

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	成都医学院
实 验 教 学 项 目 名 称	视器的解剖虚拟实验教学项目
所 属 课 程 名 称	人体解剖学
所 属 专 业 代 码	100101K
实 验 教 学 项 目 负 责 人 姓 名	李健
有 效 链 接 网 址	http://e-lab.cmc.edu.cn/2019lijian.zip

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	李健	性别	女	出生年月	1978-10-08																		
学历	硕士研究生	学位	硕士	电话	028-62739299																		
专业技术职务	副教授	行政职务	教师	手机	13551039890																		
院系	成都医学院基础医学院			电子邮箱	lijj123@163.co																		
地址	成都市新都区新都大道 783 号			邮编	610500																		
<p>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）。</p> <p>一、教学研究课题</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>年限</th> <th>课题名称</th> <th>来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013-2016</td> <td>系统解剖学优秀网络课程</td> <td>成都医学院（校级）</td> </tr> <tr> <td>2014-2017</td> <td>局部解剖学优秀网络课程</td> <td>成都医学院（校级）</td> </tr> <tr> <td>2015-2017</td> <td>怡养医学中西医结合健康自媒体</td> <td>大学生创业训练项目（国家级）</td> </tr> <tr> <td>2015-2017</td> <td>人体解剖学 APP 运营</td> <td>大学生创业训练项目（省级）</td> </tr> <tr> <td>2015-2017</td> <td>以《系统解剖学》为实例构建医学形态学多元网络互动教学模式</td> <td>成都医学院（校级）</td> </tr> </tbody> </table> <p>二、教学研究论文</p> <p>1. 2018 年人民卫生出版社“人卫 3D 解剖学系统”系列软件产品副主编。</p>						年限	课题名称	来源	2013-2016	系统解剖学优秀网络课程	成都医学院（校级）	2014-2017	局部解剖学优秀网络课程	成都医学院（校级）	2015-2017	怡养医学中西医结合健康自媒体	大学生创业训练项目（国家级）	2015-2017	人体解剖学 APP 运营	大学生创业训练项目（省级）	2015-2017	以《系统解剖学》为实例构建医学形态学多元网络互动教学模式	成都医学院（校级）
年限	课题名称	来源																					
2013-2016	系统解剖学优秀网络课程	成都医学院（校级）																					
2014-2017	局部解剖学优秀网络课程	成都医学院（校级）																					
2015-2017	怡养医学中西医结合健康自媒体	大学生创业训练项目（国家级）																					
2015-2017	人体解剖学 APP 运营	大学生创业训练项目（省级）																					
2015-2017	以《系统解剖学》为实例构建医学形态学多元网络互动教学模式	成都医学院（校级）																					

2. 专著《人和脊椎动物胚胎彩色图谱》，上海科学技术出版社，2007.04 副主编，该专著荣获“上海市科技专著出版基金”资助出版，荣获第21届华东地区科技出版社优秀科技图书二等奖。
3. 专著《实用组织学彩色图谱》，科学出版社，2008.12，主编，该专著荣获“成都医学院学术专著出版基金”资助出版。
4. 专著《人体断层影像解剖学图谱》，世界图书出版公司，2017.01，编委。
5. 李秀,胡艳梅,羊牧,翁云兵,肖莉,聂政,陈俊,李健(通讯作者).人体解剖学APP课程教学设计和实践.解剖学杂志,2017,40(4):489-491.
6. 李秀,胡艳梅,羊牧,翁云兵,肖莉,聂政,陈俊,李健(通讯作者).人体解剖学慕课的建设和实践.解剖学杂志,2017,40(3):348-350.
7. 李秀,程兰,李健(通讯作者).“慕课”对人体解剖学教学改革的启示.四川解剖学杂志,2015,23(4):51-53.
8. 《人体解剖学》，科学出版社出版，2014.9 出版，编委（顾晓松院士主编），国家级十二五规划教材。
9. 《断层解剖实验学》，高等教育出版社，2016.11，编委，全国高等学校“十三五”医学规划教材。
10. 《人体断层解剖学》，世界图书出版公司，2017.01，编委，中国出版集团“十三五”规划教材。

三、教学表彰

1. 2014 年获全国第四届医学（医药）院校青年教师教学基本功比赛基础组竞赛三等奖。
2. 2015 年获成都医学院“优秀教师”称号。
3. 2016 年获中国解剖学会教育与继续教育工作委员会教学研讨会优秀论文奖。
4. 获 2013-2015 年度中华医学会第八届全国医学教育技术优秀成果奖学术论文/三等奖，获 2016-2019 年度中华医学会第九届全国医学教育技术优秀成果奖微课成果二等奖和学术论文/三等奖。
5. 2017 年成都医学院“优秀教师”称号。

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、科研项目

1. 小鼠胚胎切片数据集的构建，四川省重点实验室发育与再生实验室研究基金(NO:SYS-006)，负责人。
2. 四川地区汉族青年人面部特征提取及数字重建，成都医学院重点项目(NO:5Z2005-010)，负责人。
3. 人胚胎和脊椎动物胚胎的研究，省教育厅重点项目(NO:2005A189)，第一主研。
4. 第六周中国人体胚胎数据集构建，省教育厅重点项目(NO:2006A156)，第一主研。
5. 类固醇受体辅助活化因子-1在海马突触可塑性中的作用及机制，四川省重点实验室发育与再生实验室研究基金(NO:SYS-005)，主研。

二、学术论文

1. Location and expression of neurotrophin-3 and its receptor in the brain of human embryos during early development, Neural Regeneration Research, 2008;3(12) :1277-1280.
2. Voltage-dependent anion channels(VDACs)promote mitophagy to protect neuron from death in an early brain injury following a subarachnoid hemorrhage in rats, Brain Research, 2014, 1573(2014), 74-83.
3. Study of epimedium-containing serum on the growth and development of the femur of neonatal SD rat, Annals of ANATOMY, 2014, 196(1), 42.

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	李健	成都医学院	副教授	教师	项目设计及	在线
2	石钊	成都医学院			项目设计及	在线

3	雍刘军	成都医学院			项目设计及	在线服务
4	潘克俭	成都医学院	教授	副校长 中心	总体策划	项目管
5	冯军	成都医学院	副教授	中心副主任	项目平台的	在线服务
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	洪昊旻	深圳知世科 限公司	高级工程师	总经理	项目管理	技术
2	范新超	深圳知世科 限公司	高级工程师	产品经理	项目设计	技术
3	郑浩龙	深圳知世科 限公司	工程师	Unity3D 程	项目制作	技术
项目团队总人数：8（人）高校人员数量：5（人）企业人员数量：3（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

视器的解剖虚拟实验教学项目

2-2 实验目的

本项虚拟仿真实验教学项目属于我校《基础医学综合临床前实验课程》系列内容之一，是我校在基础医学教学改革过程中开设的一门创新性桥梁课程，依托成都医学院国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台，主要面向2年级临床医学和基础医学专业开展《局部解剖学》课程——“视器的解剖”教学的配套实践教学辅助使用，也可独立开设。

（一）知识目标

1、通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“中国数字人解剖系统”，复习视器的解剖结构，学习和掌握以下内容：

- （1）掌握视器的组成，结构特点和功能。
- （2）熟悉眼副器组成、名称、位置和结构特征。
- （3）了解眼的静脉和神经。

2、通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“形态学数字化教学系统”，开展“眼部显微解剖虚拟实验”，复习眼部的组织学形态学特点和病理学机制，学习和掌握以下内容：

- (1) 掌握眼部的显微解剖结构特点。
- (2) 熟悉眼部疾病的基本病理变化过程及其发生机制。
- (3) 了解眼部疾病手术入路和术式选择的意义。

(二) 能力目标

1. 具备扎实的解剖学知识并能综合运用基础医学知识解释和解决临床问题的临床前思维能力。
2. 初步具备视器解剖方案的评估与选择能力。
3. 具备成都医学院国家级虚拟仿真实验教学示范中心的虚拟仿真实验教学系统的使用能力。

(三) 素质目标

本项目为我校《局部解剖学》配套虚拟仿真实验教学项目，通过对“视器解剖”案例的讨论，辅以本项虚拟实践教学项目，强调以学生为中心，充分调动医学生学习的积极性和主动性，培养其主动性思维和批判性思维，巩固基础知识，注重基础与临床的衔接，作为桥梁课程，综合提升医学生临床前职业素质的养成。

2-3 实验课时

- (1) 实验所属课程所占课时：73 学时
- (2) 该实验项目所占课时：2 学时

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）

2-4-1 实验基本原理

基于高度详细的3D模型，将视器的解剖以一种易于理解的方式，将复杂的科学实验和过程可视化，使其原理及特征能够以一种清晰易懂的方式来解释和呈现。

2-4-2 实验所需3D模型解剖学参数介绍（按照从浅入深的顺序介绍）

1、角膜

眼球壁外层前部的透明部分。呈圆形，占外层面积的六分之一，约1毫米厚，主要由无血管的结缔组织构成。前面微微突起，像球面一样弯曲，有折

光作用。角膜含有丰富的感觉神经末梢，任何微小刺激、损伤或发炎皆能引起疼痛、流泪。如果用棉花轻触角膜，会引起眼裂闭合的保护性反应，称为角膜反射。角膜和巩膜的连接部分称作角膜缘。角膜缘的血管和眼球内的房水供给角膜营养。正常角膜各径线的曲度是一致的，因此折光率相同。如果曲度不均匀，就会引起折光异常，称为散光。

2、巩膜

为眼球壁的主要组成之一。是眼球纤维膜的后5/6部分。前方连接角膜，后方与视神经的鞘膜延续。

巩膜在视神经穿出部附近最厚，愈前愈薄，在肌腱附着处又复增厚(巩膜厚度：后极部1mm，赤道部0.4~0.5mm，直肌附着处0.3mm)。其与角膜交界处，外面有环形的角膜沟，深部有巩膜静脉窦。小儿的巩膜为浅蓝色，成年为白色，老年因脂肪沉着而带黄色。巩膜结构坚韧，有支持和保护眼内组织的作用。

3、结膜

为覆盖在上、下眼睑内和眼球前面的一层粘膜。是由复层柱状上皮和少量结缔组织形成的透明薄膜。衬在眼睑内面的为睑结膜，贴在眼球前的为球结膜。两部分相互连续，在眼睑闭合时，由结膜围成的空隙称为“结膜囊”。有保护和便于眼球移动的作用。球结膜与睑结膜的转折处称穹窿结膜。结膜内含有丰富的血管和神经末梢，并有少量的粘液腺，能分泌粘液，润滑眼球，以减少睑结膜与角膜的摩擦。沙眼衣原体主要侵犯睑结膜和穹窿结膜。急性细菌性结膜炎和病毒性结膜炎都是因为细菌和病毒侵染了结膜而引起的，并且都有传染性。

4、泪器

是眼的辅助装置。由分泌泪液的泪腺和排出泪液的泪道组成。泪腺有拇指盖大小，位于眼眶的外上侧，经常分泌泪液。泪液不仅能洗刷眼球表面以维持其清洁，还能保持角膜的湿润并营养角膜。

5、眼房

在眼球中，角膜后方与虹膜、晶状体之间的空腔称为前房。

前房角位于角膜周边与虹膜根部的连接处，前房角的前外侧壁为角膜缘，从角膜后弹力层止于巩膜突；后内侧壁为睫状体的前端和虹膜根部。前房角是房水排出眼球的主要通道。

瞳孔是动物或人眼睛内虹膜中心的小圆孔，为光线进入眼睛的通道。虹膜上的瞳孔括约肌收缩可以使瞳孔缩小，瞳孔开大肌的收缩使瞳孔散大，瞳孔的开大与缩小可控制进入瞳孔的光量。

后房是眼科学解剖名词，是虹膜后面、睫状体内侧、晶状体悬韧带前面和晶状体前侧面的环形间隙，容积约 0.06ml。

6、巩膜静脉窦

是指靠近角膜缘处的巩膜实质内的环形小管，称巩膜静脉窦，是房水流出的通道。

7、睫状体

睫状体为眼球虹膜后外方的环形增厚的部分，前部有向内侧并作放射状突起，称睫状突，它发出的晶状体悬韧带(也叫睫状小带或晶状体悬器)与晶状体囊相连在睫状体内有平滑肌，称睫状肌，受副交感神经支配，其收缩与舒张可调节晶状体的曲度。

8、晶状体

晶状体位于玻璃体前面，周围由晶状体悬韧带与睫状体相连，呈双凸透镜状，富有弹性。晶状体为一个双凸面透明组织，被悬韧带固定悬挂在虹膜之后玻璃体之前。

晶状体是眼球屈光系统的重要组成部分，也是唯一具有调节能力的屈光间质，其调节能力随着年龄的增长而逐渐降低，形成老视现象。

晶状体前面的曲率半径为 10mm，后面约 6mm，晶状体前后径为 4-5mm，直径为 9mm。

9、视网膜（大体解剖学）

视网膜为眼球壁的内层，按功能可分为视网膜盲部和视部。

10、视网膜（组织学）

在组织学上视网膜可分为 10 层，由外向内分别为：色素上皮层，视锥、视杆细胞层，外界膜，外颗粒层，外丛状层，内颗粒层，内丛状层，神经节细胞层，神经纤维层，内界膜。视网膜内层为衬于血管膜内面的一层薄膜，有感光作用。后部鼻侧有一视神经乳头。视网膜上的感觉层是由三个神经元组成。第一神经元是视细胞层，专司感光，它包括锥细胞和杆细胞。人的视网膜上共约有 1.1~1.3 亿个杆细胞，有 600~700 万个锥细胞。视杆细胞主要在离中心凹较远的视网膜上，而视锥细胞则在中心凹处最多。第二层叫双节细胞，约有 10 到数百个视细胞通过双节细胞与一个神经节细胞相联系，负

责联络作用。第三层叫节细胞层，专管传导。视网膜是一层菲薄的但又非常复杂的结构，它贴于眼球的后壁部，传递来自视网膜感受器冲动的神经纤维跨越视网膜表面，经由视神经到达出口。视网膜的分辨力是不均匀的，在黄斑区，其分辨能力最强。视网膜的厚度相当于一张薄纸。从光学观点出发，视网膜是眼光学系统的成像屏幕，它是一凹形的球面。组织结构层次为色素上皮细胞→光感受器细胞→双极细胞→神经节细胞。视网膜的凹形弯曲有两个优点：

(1) 眼光学系统形成的像有凹形弯曲，所以弯曲的视网膜作为像屏具有适应的效果；

(2) 弯曲的视网膜具有更广宽的视野。视网膜后极部有一直径约 2mm 的浅漏斗状小凹陷区，称为黄斑，这是由于该区含有丰富的叶黄素而得名。其中央有一小凹为黄斑中心凹，黄斑区无血管，但因色素上皮细胞中含有较多色素，因此在检眼镜下颜色较暗，中心凹处可见反光点，称为中心凹反射，因此处只有大量的视锥细胞，故它是视网膜上视觉最敏锐的部位。成人的视网膜构成一个球面的 72%，这个球面的直径约为 22 毫米。视网膜的中心是视神经，这个点也被称为盲点，因为这里没有感光细胞。这个点看上去是一个白色的、约 3mm^2 大的椭圆。从盲点向太阳穴的方向是黄斑，其中心是中央凹，这是眼睛感光最灵敏的地方，也是我们视觉最清晰的地方。每当人注视某项物体时，眼球常会不自觉转动，让光线尽量聚焦在中央凹。人和灵长目动物只有一个中央凹，有些鸟有两个中央凹，狗和猫没有中央凹，它们有一个叫做中央条的带状区。中央凹周围约 6mm 的地区被称为中央视网膜，其外是周边视网膜。视网膜的边缘是锯齿缘。横向的从锯齿缘到斑点约为 3.2mm。视网膜的厚度不到 0.5mm，它有三层神经细胞和两层神经元。神经节细胞的轴突在盲点组成视神经通向脑，血管进入视网膜。可能出于进化的缘故视网膜的感光细胞位于其外部。光要通过整个视网膜才能达到感光细胞。但是光不透过不透明的上皮组织和脉络膜。对着蓝色的光人们可以看到运动的白色的亮点，这是感光细胞前毛细血管里的白血球。在神经节细胞层与视杆细胞和视锥细胞之间有两层神经毡，在这里神经元互相接触。这两层神经毡是外网层和内网层。在外网层感光细胞与纵向的双极细胞连接。在内网层横向的水平细胞与神经节细胞连接。中央视网膜主要以视锥细胞为主，周边视网膜主要以视杆细胞为主。视网膜里一共约有 600 万个视锥细胞和 1.25 亿个视杆细胞。黄斑中心的中心凹的视锥细胞最小，它们排列成六角形。在这里它们的

效率最高，最灵敏。中心凹下其它的视网膜层消失，向黄斑边缘它们逐渐出现和变厚。黄斑呈黄色。

11、眼外肌

眼外肌是附着于眼球外部的肌肉，与眼内肌（睫状肌、瞳孔开大肌和括约肌）为相对的名称。

12、眼部神经

眼部受运动神经、感觉神经、睫状神经及睫状神经节等的支配，详述如下：

（1）运动神经

①动眼神经，支配上直肌、下直肌、内直肌、下斜肌、提上睑肌。睫状短神经支配睫状肌和瞳孔括约肌的运动。

②滑车神经，支配上斜肌。

③外展神经，支配外直肌。

④面神经的颞支和颧支，支配眼轮匝肌以完成闭睑动作。

（2）感觉神经

①三叉神经第一支（眼神经），司眼球、上睑、泪腺等部感觉。

②三叉神经第二支（上颌神经），司下睑感觉。

（3）睫状神经及睫状神经节

眼球是受睫状神经支配的。睫状神经含有感觉、交感、副交感纤维，分睫状长神经和睫状短神经。睫状长神经为三叉神经第一支眼神经的鼻睫状神经分支。睫状短神经则由睫状神经节发出共6~10条，前进中彼此间吻合，并与睫状长神经间有吻合支。睫状长神经和睫状短神经均在眼球后极部穿入巩膜，而后行走于脉络膜上腔，前行到睫状体，形成神经丛，由此发出细支支配虹膜、睫状体，角膜、巩膜和角巩膜缘部结膜的知觉，以及瞳孔扩大肌、瞳孔括约肌和睫状肌的运动。部分睫状神经在未达到睫状体前，在脉络膜形成神经丛并发出分支，支配脉络膜血管舒缩。睫状神经节，位于外直肌和视神经之间，呈扁平长方形，前后径2mm，垂直径1mm，距眶尖约10mm。睫状神经节的节前纤维，有三种不同来源的神经根组成。

①感觉根：即长根，来自三叉神经第一支眼神经的鼻睫状神经，长约6~12mm，通过神经节时不换神经元，直接通过。此根含有来自角膜、虹膜、睫状体的向心性感觉纤维，司眼球的感觉。

②运动根：即短根，来自动眼神经下斜肌分支，长约1~2mm，含有副交感神

经纤维，在神经节内换神经元。司瞳孔括约肌和睫状肌的运动。

③交感根：来自颈内动脉四周的交感神经丛，经过神经节时不换神经元。司眼内血管的舒缩和瞳孔扩大肌的运动。睫状神经节的节后纤维即组成睫状短神经。睫状神经节内含有支配眼球组织的感觉纤维，临床上做眼内手术时常施行球后麻醉，以阻断此神经节，以达到镇疼作用。

13、眼部血管

眼部动脉包含睫状动脉，Zinn-Haller 动脉环，大虹彩动脉轮，筛前动脉，筛后动脉，泪腺动脉，巩膜外动脉，眼动脉，眶上动脉，眶下动脉，上颌动脉，内眦动脉，睫状后长动脉，蝶腭动脉，颞骨眼窝动脉，颞叶中动脉，颞深动脉，睫状前动脉等。静脉包含眼静脉，眶下静脉，内眦静脉，眼上静脉，上颌静脉，翼静脉丛，巩膜静脉窦，眼下静脉，涡静脉。

知识点：共 10 个

- (1) 眼球壁外膜的组成、位置和基本形态。
- (2) 眼球壁中膜的组成、位置和基本形态。
- (3) 眼球壁内膜的组成、位置和基本形态。
- (4) 眼球内容物的组成、位置和基本形态。
- (5) 眼球附属结构的的组成、位置和基本形态。
- (6) 眼房的位置、组成和基本功能。
- (7) 睫状体的位置、组成和基本功能。
- (8) 晶状体的位置、组成和基本功能。
- (9) 视网膜视部的位置、组成和组织学形态特点。
- (10) 眼部的血管和神经支配。

2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

本项目属于虚拟仿真实验，秉持虚实结合、以虚补实的原则。包括注释、标签、切割、分离、透明、透明其他、隐藏、隐藏其他等功能模块。

2-6 实验材料（或预设参数等）

- (1) 课程表预设；
- (2) 教师以及上课学生信息预设；
- (3) 解剖参数预设；
- (4) 自测与考核中自测题数量预设。

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）

该实验教学方法是通过操作“视器的解剖虚拟仿真实验教学项目”，学生对视器的解剖学和组织学结构等基础知识进行综合练习，同时，综合运用基础医学知识解释眼部手术入路和术式的选择，解决临床问题，促进基础医学和临床医学的有效衔接，在巩固和应用基础医学知识的同时，初步了解和掌握临床知识，推进临床前思维能力的培养。

（1）实验教学方法的使用目的：

本项虚拟仿真实验教学项目主要为2年级临床医学和基础医学专业学生学习《局部解剖学》——视器的解剖教学配套辅助使用，也可独立开设。

（2）实验教学方法的实施过程：

1) 通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“中国数字人解剖系统”，复习视器的解剖结构。

2) 通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“形态学数字化教学系统”，开展“眼部显微解剖虚拟实验”，复习眼部的组织学形态学特点和病理学机制。

3) 视器的解剖虚拟仿真实验，从临床病例入手研究眼部疾病手术入路和术式的选择，通过虚拟实验程序检验手术入路的选择是否合适。

4) 课后：学生完成教师预设的“自测与考核”试题，其成绩计入实验课成绩，加强对学生的过程性考核评价。

（3）实验教学方法的实施效果：

成都医学院大力推行“三早”教育，将“早临床、早科研、早社会”贯穿于每个医学生培养的全过程中。在基础医学教育阶段，学校注重实践教学及基础与临床间有效衔接，着力培养学生创造性科研思维和批判性临床逻辑思维能力，大力开展大学生创新创业工作，近3年，获得国家级大学生创新创业项目资助30余项，获全国大学生基础医学创新论坛暨实验设计大赛一等奖、全国大学生“挑战杯”课外学术科技作品竞赛铜奖、四川省“互联网+大学生创新创业大赛金奖等各级各类基础医学竞赛奖项50余项。

本项目的实施，符合国家提倡“三早”教育的方针，并将进一步强化学生对视器解剖的认识和视器相关临床知识的理解和掌握；弥补视器实物标本无法满足实验课开设的不利局面；提升学生综合运用基础医学知识解释和解决临床问题的临床前思维能力；增加学习兴趣，改善学习体验；促进基础与临床间有效衔接。

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：

该实验教学方法是通过操作“视器的解剖虚拟仿真实验教学项目”，学生对视器的解剖学和组织学结构等基础知识进行综合练习，同时，综合运用基础医学知识解释眼部手术入路和术式的选择，解决临床问题，促进基础医学和临床医学的有效衔接，在巩固和应用基础医学知识的同时，初步了解和掌握临床知识，推进临床前思维能力的培养。

1) 实验教学方法的使用目的：

本项虚拟仿真实验教学项目主要为 2 年级临床医学和基础医学专业学生学习《局部解剖学》——视器的解剖教学配套辅助使用，也可独立开设。

2) 实验教学方法的实施过程：

①通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“中国数字人解剖系统”，复习视器的解剖结构。

②通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“形态学数字化教学系统”，开展“眼部显微解剖虚拟实验”，复习眼部的组织学形态学特点和病理学机制。

③视器的解剖虚拟仿真实验，从临床病例入手研究眼部疾病手术入路和术式的选择，通过虚拟实验程序检验手术入路的选择是否合适。

④课后：学生完成教师预设的“自测与考核”试题，其成绩计入实验课成绩，加强对学生的过程性考核评价。

（2）学生交互性操作步骤说明：

①学生打开应用 icon，进入软件学习界面。

②对语言，显示效果等功能进行设定。

- ③对模型进行任意选择，移动缩放等操作。
- ④打开标签选项直观显示各解剖结构名称。
- ⑤透明化结构以方便观察各个结构彼此的关系与相对位置。
- ⑥使用颜色工具标准重点。
- ⑦使用分离功能对结构进行分离观察。
- ⑧用模拟手术刀工具对结构进行任意切割。
- ⑨打开断层标签选项显示切割面结构名称。
- ⑩实时保存当前标签进度和调用存档。
- ⑪进入微观结构对视网膜细胞进行深度学习。

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：

无

2-10 考核要求

本项目属于虚拟仿真实验项目，秉持虚实结合、以虚补实的原则，考核包含虚拟实验部分和实体标本实验部分，考核总计分采用百分制，其中虚拟实验部分占总分 70%，实体标本实验部分占总分 30%。

(1) 虚拟实验部分，包括如下 5 个方面考核：

- 1) 学生操作虚拟仿真教学系统的时间，占 10%；
- 2) 学生完成解剖结构学习操作后系统根据学生操作正确率得出分数，占

40%;

3) 学生完成眼部疾病手术入路及术式学习操作后系统根据学生操作正确率得出分数, 占 30%;

4) “自测与考核”中, 学生完成操作后系统根据学生操作正确率得出分数, 占 10%;

5) 操作过程中, 学生提问等互动情况评分, 占 10%。

(2) 实体标本实验部分, 包括如下 2 个方面考核:

1) 平时 (实验态度、实验操作的规范性、实验报告等), 占 50%。

2) 标本辨识考试, 占 50%。

2-11 面向学生要求

(1) 专业与年级要求:

临床医学和基础医学专业 2 年级本科生

(2) 基本知识和能力要求:

具备解剖学、组织学、生理学、病理学相关知识, 具备基本的计算机操作能力。

2-12 实验项目应用及共享情况

- (1) 本校上线时间：2019-04-06
- (2) 已服务过的本校学生人数：180
- (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，所属课程教学计划或授课提纲。)

- (4) 是否面向社会提供服务：是 否
- (5) 社会开放时间：2019-06-06，已服务人数：60

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

(一) 成都医学院国家级虚拟仿真实验教学中心

<http://e-lab.cmc.edu.cn/virlab/index.html>

(二) 视器的解剖虚拟实验教学项目

<http://e-lab.cmc.edu.cn/2019lijian.zip>

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）

项目总体文件大小为：156M，客户端到服务器按照4兆带宽计算，约40秒完成全部下载，考虑到本项目采用了按需下载技术，采取便使用便下载的技术模式，一般宽带用户均可正常访问，校园网到教室的带宽为100兆接入，完全满足日常教学要求。UserProject.exe为运行程序。

(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）

500

3-3 用户操作系统要求（如Windows、Unix、IOS、Android等）

<p>(1) 计算机操作系统和版本要求</p> <p>本项目可在 windows xp 以上版本均可运行。</p> <p>(2) 其他计算终端操作系统和版本要求</p> <p>无</p> <p>(3) 支持移动端：<input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>	
<p>3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等）</p> <p>(1) 需要特定插件：<input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>（勾选“是”，请填写）插件名称 插件容量 下载链接</p> <p>(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）</p> <p>推荐使用 Google Chrome 浏览器访问浏览。该浏览器软件下载网址 https://chrome.en.softonic.com/?ex=CAT-801.1</p>	
<p>3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等）</p> <p>(1) 计算机硬件配置要求</p> <p>CPU 推荐使用 Intel 四核以上级别；内存至少 8G 以上；建议用户显示 的分辨率调至 1920×1080。系统硬盘剩余空间不小于 1G。</p> <p>(2) 其他计算终端硬件配置要求</p> <p>无</p>	
<p>3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）</p> <p>(1) 计算机特殊外置硬件要求</p> <p>无</p> <p>(2) 其他计算终端特殊外置硬件要求</p> <p>无</p>	
<p>3-7 网络安全</p> <p>(1) 项目系统是否完成国家信息安全等级保护：<input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p>（勾选“是”，请填写） 级</p>	

4. 实验教学项目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>基于高度详细的 3D 模型，将视器的解剖以一种易于理解的方式，将复杂的科学实验和过程可视化，使其原理及特征能够以一种清晰易懂的方式来解释和呈现。</p>
<p style="text-align: center;">实验教 学项目</p>	<p style="text-align: center;">开发技术</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 <input type="checkbox"/> HTML5 其他
	<p style="text-align: center;">开发工具</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Unity3D <input 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 其他
	<p style="text-align: center;">运行环境</p>	<p>服务器 CPU <u>4</u>核、内存 <u>8</u>GB、磁盘 <u>100</u> GB、显存 <u>8</u> GB、GPU 型号 <u>E52603</u></p> <p>操作系统 <input checked="" type="checkbox"/>Windows Server <input type="checkbox"/>Linux <input type="checkbox"/>其他 具体版本</p> <p>数据库 <input checked="" type="checkbox"/>Mysql <input checked="" type="checkbox"/>SQL Server <input checked="" type="checkbox"/>Oracel 其他 备注说明 <u>无</u></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>单场景模型面数为 1448405 三角面。贴图分辨率为 4096X4096 以内。FPS: 60 以上。</p>
--	--	---

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：

基于高度详细的 3D 模型，将视器的解剖以一种易于理解的方式，将复杂的科学实验和过程可视化，使其原理及特征能够以一种清晰易懂的方式来解释和呈现。

（2）教学方法创新：

该实验教学方法是通过操作“视器的解剖虚拟仿真实验教学项目”，学生对视器的解剖学和组织学结构等基础知识进行综合练习，同时，综合运用基础医学知识解释眼部手术入路和术式的选择，解决临床问题，促进基础医学和临床医学的有效衔接，在巩固和应用基础医学知识的同时，初步了解和掌握临床知识，推进临床前思维能力的培养。

1) 实验教学方法的使用目的：

本项虚拟仿真实验教学项目主要为 2 年级临床医学基础医学学生学习《局部解剖学》——视器的解剖教学配套辅助使用，也可独立开设。

2) 实验教学方法的实施过程：

①通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“中国数字人解剖系统”，复习视器的解剖结构。

②通过我校国家级虚拟仿真实验教学示范中心平台“形态学数字化教学系统”，开展“眼部显微解剖虚拟实验”，复习眼部的组织学形态学特点和病理学机制。

③视器的解剖虚拟仿真实验，从临床病例入手研究眼部疾病手术入路和术式的选择，通过虚拟实验程序检验手术入路的选择是否合适。

④课后：学生完成教师预设的“自测与考核”试题，其成绩计入实验课成绩，加强对学生的过程性考核评价。

(3) 评价体系创新：

本项目属于虚拟仿真实验项目，秉持虚实结合、以虚补实的原则，考核包含虚拟实验部分和实体标本实验部分，考核总计分采用百分制，其中虚拟实验部分占总分 70%，实体标本实验部分占总分 30%。

1) 虚拟实验部分，包括如下 5 个方面考核：

①学生操作虚拟仿真教学系统的时间，占 10%；

②学生完成解剖结构学习操作后系统根据学生操作正确率得出分数，占 40%；

③学生完成眼部疾病手术入路及术式学习操作后系统根据学生操作正确率得出分数，占 30%；

④“自测与考核”中，学生完成操作后系统根据学生操作正确率得出分数，占 10%；

⑤操作过程中，学生提问等互动情况评分，占 10%。

2) 实体标本实验部分，包括如下 2 个方面考核：

①平时（实验态度、实验操作的规范性、实验报告等），占 50%。

②标本辨识考试，占 50%。

(4) 对传统教学的延伸与拓展：

本项虚拟仿真实验教学项目是对传统的视器结构学习的延伸和拓展，主要面向临床医学基础医学专业五年制本科的二年级学生临床前《局部解剖学》——视器的解剖案例教学配套辅助使用，包括 PBL 讨论前的视器基础医学虚拟仿真及标本实验阶段，以及 PBL 讨论后视器解剖虚拟仿真实验阶段。虚实结合，夯实视器基础医学知识，为 PBL 案例讨论奠定基础；以虚补实，弥补临床典型案例少的局限，巩固 PBL 讨论的成果；夯实基础，促进基础与临床之间的有效衔接，为后续临床课程学习打下坚实的基础；兴趣驱动，增强学生学习的主观能动性。

6. 实验教学项目持续建设服务计划

(本实验教学项目今后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:

中心安排有专人进行资源的更新与维护,持续收集学生和教师的使用反馈意见,根据这些意见逐步调整完善系统中的资料及操作方法,更好的为实验教学服务。未来5年,中心将主要基于视器的解剖虚拟仿真实验系统,根据基础医学教学方法改革、课程整合和以器官系统为中心等教改需求,除视器案例外,进一步持续建设和更新感觉器教学案例,如:①高度近视、②白内障、③青光眼④中耳炎⑤神经性耳聋等。模拟临床病人的症状,包括病人的体征、生理表现和病症动态行为,并对相关疾病的基础医学知识、基本操作技能进行强化训练。

(2) 面向高校的教学推广应用计划:

本项目已在我校成熟开展,未来5年,我中心将秉持“走出去、请进来”的基本原则,积极参与全国虚拟仿真实验教学经验交流活动,邀请兄弟院校的领导和专家、同行参观指导我中心工作,发挥示范推广作用,促进基础医学虚拟仿真实验建设。

(3) 面向社会的推广应用计划:

依托成都医学院国家级虚拟仿真实验中心平台,向全校各专业本科生、研究生、住院医师开放,并辐射西部地区的医学院校和卫生职业学院,扩大虚拟仿真实验教学的受益面。

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	视器的解剖虚拟实验教学软件 V1.0
是否与项目名称一致	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
著作权人	李健; 洪昊旻; 范新超

权利范围	全部权利
登记号	2019SR0890793

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。）

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。

（其他需要说明的意见。）

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年 月 日

[取消确认](#)