



華東師範大學
EAST CHINA NORMAL
UNIVERSITY

落实一流人才培养目标 打造虚拟仿真实验金课

华东师范大学 王媛媛

2020.7.23



汇报内容

- 建设背景
- 化学专业人才培养情况
- 虚拟仿真实验项目建设情况



華東師範大學
EAST CHINA NORMAL
UNIVERSITY

落实一流人才培养目标 打造虚拟仿真实验金课

1. 建设背景

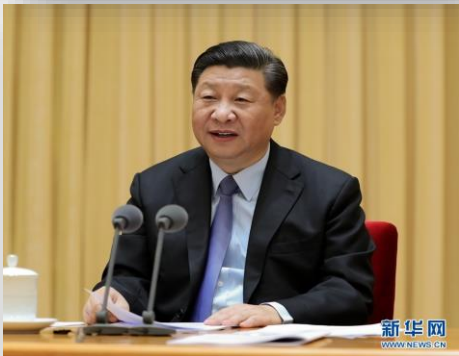


華東師範大學
EAST CHINA NORMAL
UNIVERSITY

建设背景

优先发展教育事业。
加快教育现代化，
办好人民满意的教育。

以科学管理提升高等教育
办学质量和发展水平(严、狠、准)



坚持党对教育事业的全面领导
坚持把立德树人作为根本任务，
坚持优先发展教育事业，
坚持社会主义办学方向，
坚持扎根中国大地办教育，
坚持以人民为中心发展教育，
坚持深化教育改革创新，
坚持把服务中华民族伟大复兴作为教育的重要使命，
坚持把教师队伍建设作为基础工作。

坚持以本为本，推进四个回归，
建设中国特色、世界一流的一流本科教育



(前校党委童世骏书记为新生上第一堂思政课)

💡 本科人才培养工作是学校的立校之本，人才培养质量与水平是学校办学实力和社会声誉的关键体现，学校各项工作以人才培养为中心，以各种方式支撑、服务、保障本科教学工作稳步推进。



(校长钱旭红参加校本科教学与教学管理研讨会)

💡 先行一步变革教育观念和教育模式，树立以学生素质和能力的达成为中心的教育理念。人人参与本科教学，进行合格考核。



 **一流本科：**

人才/

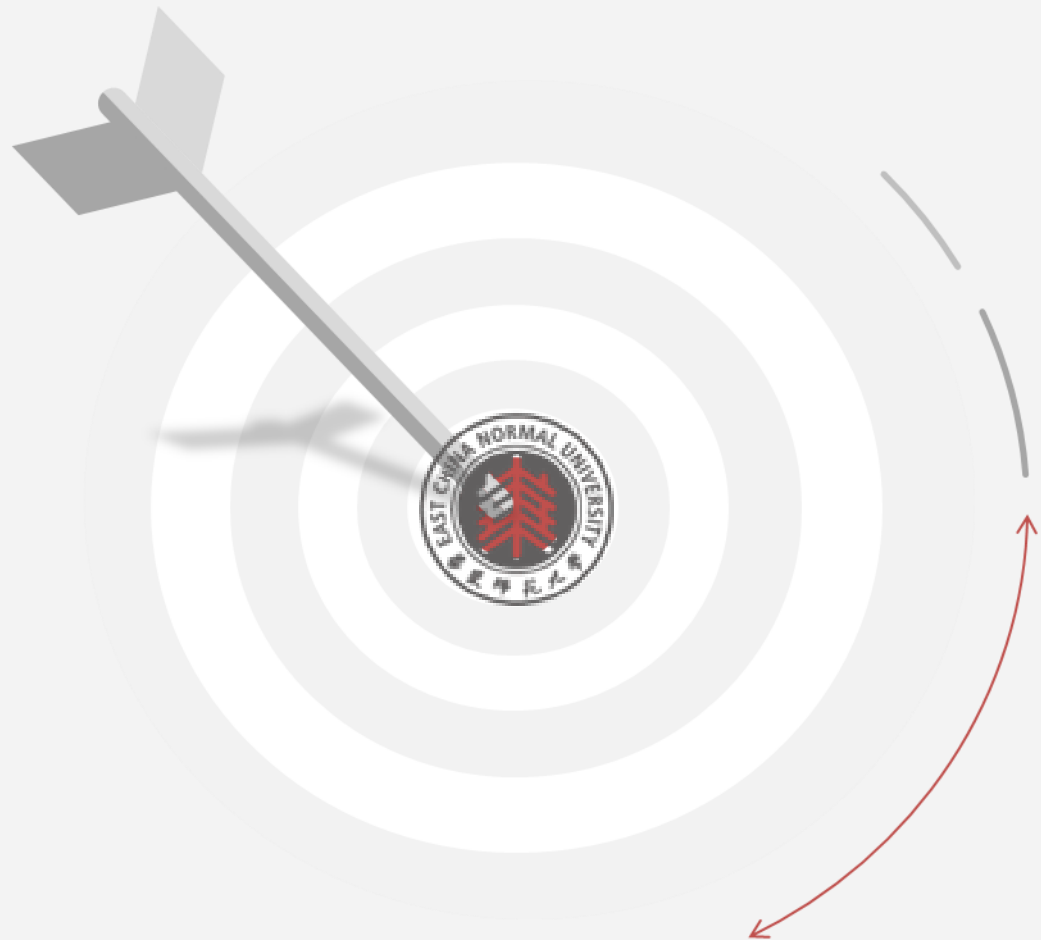
培养一批各领域有影响力的卓越人才

专业/

形成一批引领性的优势和特色专业

课程/

打造一批高水平优质课程



一流专业——一流课程——一流人才



一流专业建设“双万计划”

把一流专业建设“双万计划”作为调整优化专业结构的重要突破口



- 建设**10000个**国家级一流专业点
- 建设**10000个**省级一流专业点
- 2019年：**3400个**，2020年：**4000个**，2021年：**2600个**
- 2019年：中央高校1400个专业点，地方高校2000个专业点

两个全覆盖：各类高校全覆盖、各个专业类全覆盖



序号	学部、院系	专业	级别
1	地理科学学院	地理科学	国家级
2	生态与环境科学学院	环境科学	国家级
3	教育学部	学前教育	国家级
4	教育学部	特殊教育	国家级
5	经济与管理学部	统计学	国家级
6	软件工程学院	软件工程	国家级
7	数据科学与工程学院	数据科学与大数据技术	国家级
8	通信与电子工程学院	微电子科学与工程	国家级
9	中文系	汉语言文学	国家级
10	历史学系	历史学	国家级
11	社会发展学院	社会学	国家级
12	外语学院	英语	国家级
13	心理与认知科学学院	心理学	国家级
14	体育与健康学院	体育教育	国家级
15	传播学院	新闻学	国家级
16	设计学院	公共艺术	国家级
17	数学科学学院	数学与应用数学	国家级
18	化学与分子工程学院	化学	国家级
19	生命科学学院	生物科学	国家级
20	经济与管理学部	信息管理与信息系统	省级
21	哲学系	哲学	省级

化学专业2019年入选
国家级一流本科专业建设点



一流课程建设指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻落实党的十九大精神，落实**立德树人**根本任务，把立德树人成效作为检验高校一切工作的根本标准，**深入挖掘各类课程和教学方式中蕴含的思想政治教育元素**，建设适应新时代要求的一流本科课程，**让课程优起来、教师强起来、学生忙起来、管理严起来、效果实起来**，形成中国特色、世界水平的一流本科课程体系，构建更高水平人才培养体系。

课程的思想性、科学性、时代性





一流课程建设基本原则

基本原则

- **提升高阶性。**课程目标坚持知识、能力、素质有机融合，培养学生解决复杂问题的综合能力和高级思维。**课程内容**强调广度和深度，突破习惯性认知模式，培养学生**深度分析、大胆质疑、勇于创新**的精神和能力。
- **突出创新性。****教学内容**体现前沿性与时代性，及时将学术研究、科技发展前沿成果引入课程。**教学方法**体现先进性与互动性，大力推进现代信息技术与教学深度融合，积极引导學生进行探究式与个性化学习。
- **增加挑战度。****课程设计**增加研究性、创新性、综合性内容，加大学生学习投入，科学“增负”，让学生体验“跳一跳才能够得着”的学习挑战。严格考核考试评价，增强学生经过刻苦学习收获能力和素质提高的成就感。



一流课程类型

虚拟仿真实验教学一流课程

着力解决真实实验条件不具备或实际运行困难，涉及高危或极端环境，高成本、高消耗、不可逆操作、大型综合训练等问题。完成1500门左右国家虚拟仿真实验教学一流课程认定，形成专业布局合理、教学效果优良、开放共享有效的高等教育信息化实验教学体系。

破解“做不了、做不好、做不到、做不上”的难题



上海市教育委员会文件

沪教委高〔2020〕30号

上海市教育委员会关于印发《上海高等学校 一流本科课程建设实施方案》的通知

各本科高等学校：

为深入贯彻落实党的十九大精神，全面落实立德树人根本任务，深化教育教学改革，建设适应新时代要求的一流本科课程，根据《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》和上海高等学校一流本科建设引领计划等文件精神，现将我委研究制订的《上海高等学校一流本科课程建设实施方案》（以下简称《实施方案》，见附件）印发给你们，请遵照执行。

各高校要高度重视一流本科课程建设工作，加强校内领导和组织保障，并按照《实施方案》有关要求，认真研制本校课程建设的规划和方案，明确建设目标、改革举措和资源配置等，深化教育教学改革，以新理念、新思路和新方法构建体现学校优势和特色的一流本科课程体系。

附件：上海高等学校一流本科课程建设实施方案

上海市教育委员会

2020年5月8日

市级一流课程主要包括以下六类课程：

优质在线课程。主要指以现代信息技术教育方式授课为主的课程，以开放共享、建以致用为原则，充分借鉴和发挥现代信息技术在教学活动上的特点和优势。认定50门左右市级一流课程（优质在线课程）。

线下课程。主要指以面授为主的课程，以提升学生综合能力为重点，重塑课程内容，创新教学方法，强化课堂设计，增强课堂互动，提升课程学习的挑战性，焕发课堂生机活力，发挥好课堂教学主阵地、主渠道、主战场作用。认定150门左右市级一流课程（线下课程）。

线上线下混合式课程。主要指基于慕课、专属在线课程（SPOC）或其他在线课程，运用适当的数字化教学工具，结合本校实际对校内课程进行改造，安排20%—50%的教学时间实施学生线上自主学习，与线下面授有机结合开展翻转课堂、混合式教学，打造在线课程与本校课堂教学相融合的混合式“金课”。大力倡导基于国家精品在线开放课程、优质在线课程应用的线上线下混合式课程。认定200门左右市级一流课程（线上线下混合式课程）。

虚拟仿真实验教学课程。主要指以推进现代信息技术融入实验教学项目为目标的课程，突出应用驱动、资源共享，通过“虚实结合”的教学方式，拓展实验教学内容广度和深度，延伸实验教学时间和空间，提升实验教学质量水平。认定100门左右市级一流课程（虚拟仿真实验教学课程）。

社会实践课程。主要指以培养学生综合能力为目标的课程，提升学生认识社会、研究社会、理解社会、服务社会的意识和能力，推动思想政治教育、劳动教育、创新创业教育、专业教育与社会服务紧密结合。认定50门左右市级一流课程（社会实践课程）。

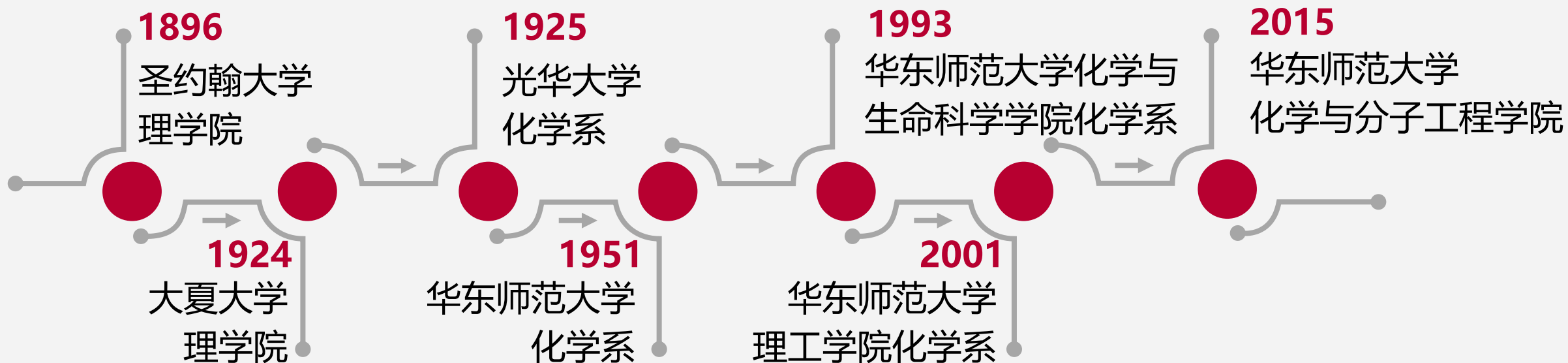
示范性全英语课程。主要指结合学校全英语专业规划，以提升学生的国际视野、人文素养、跨文化交流和学术交流能力为培养目标，以国际同类一流专业核心课程为参照，选用经审查合格的国外优秀原版教材作为主要教材，教学理念和教学方式先进，教学团队结构合理、外语水平高，形成示范辐射作用。认定50门左右市级一流课程（示范性全英语课程）。



2. 化学专业人才培养情况



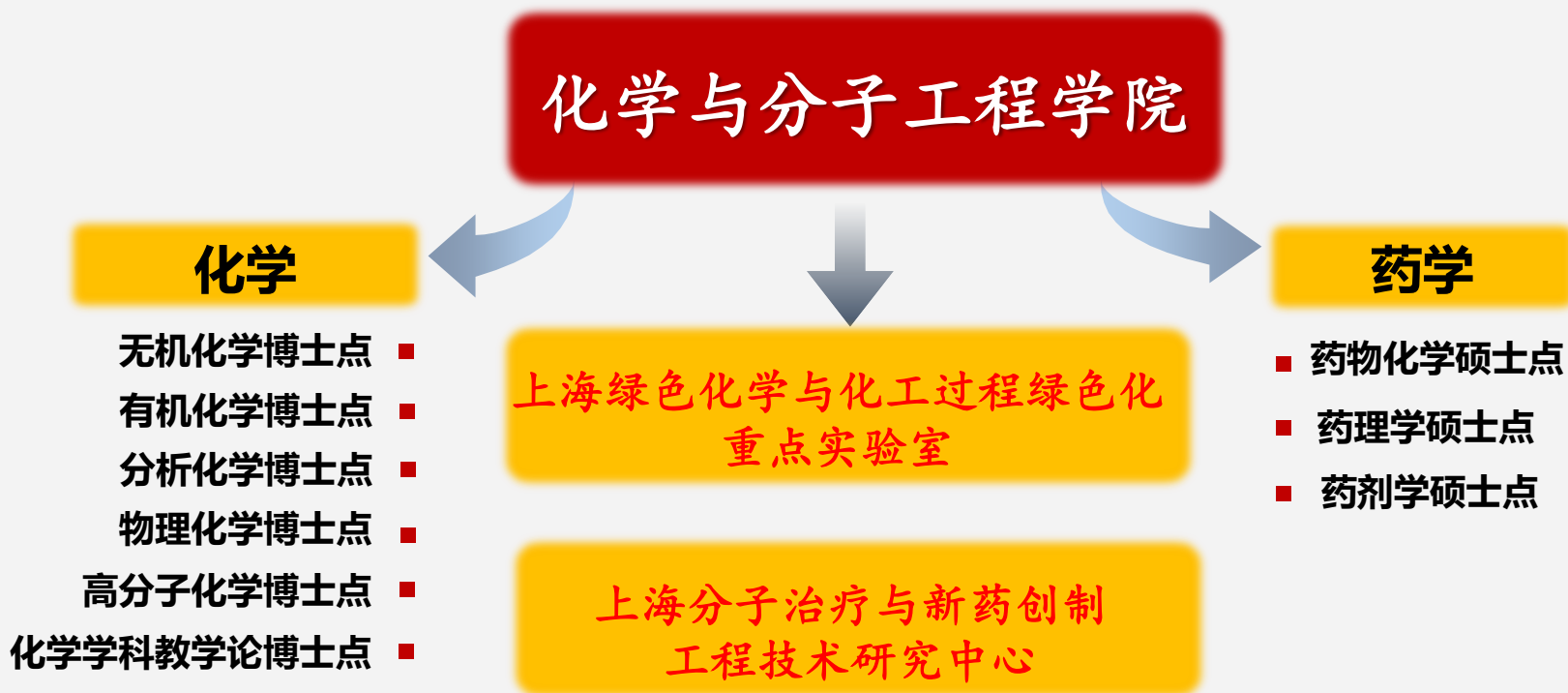
化学与分子工程学院 | 院史沿革





化学与分子工程学院| 专业发展

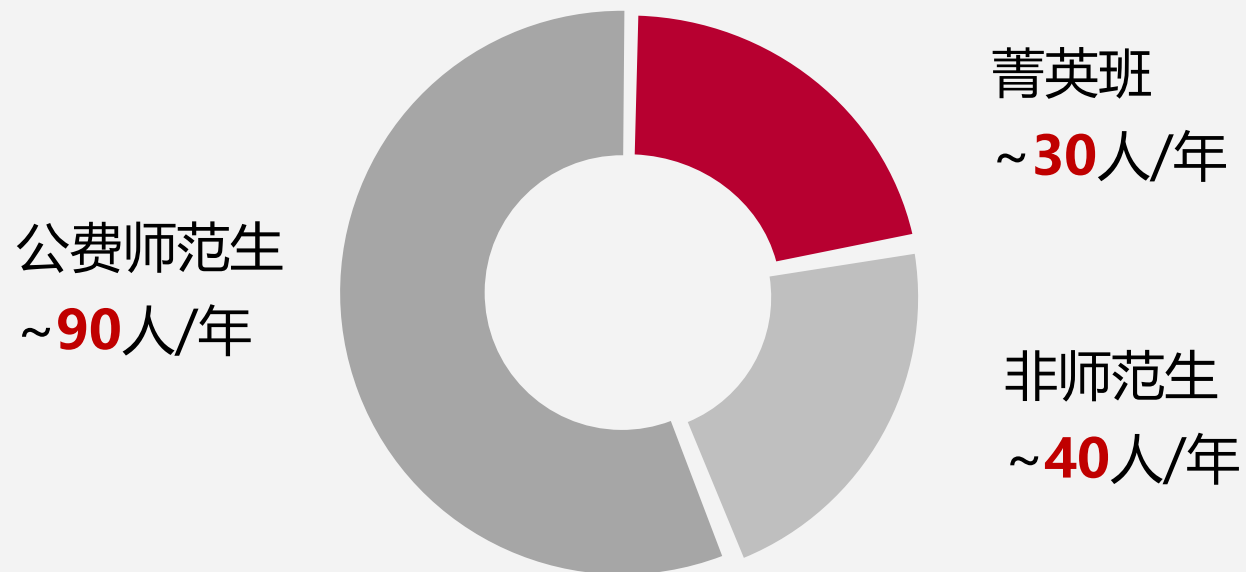
“2个一级学科2个重点研究基地” (6个博士点, 10个硕士点, 1个博士后流动站)





化学与分子工程学院| 专业定位、招生规模

化学专业是国内具有重要影响的**化学研究、人才培养和师范教育基地**，分为**师范和非师范**两个培养方向，通过“**四高**”（“**高水平师资—高水平课程体系—高水平科学研究—高质量人才培养过程**”）机制，培养具有良好科学、人文素养，专业基础扎实、创新能力突出的**卓越中学化学教师和化学科研人才**。





華東師範大學
EAST CHINA NORMAL
UNIVERSITY

化学专业人才培养情况

化学与分子工程学院 | 专业排名



USNEWS全球大学排名

193th

全球



中华人民共和国教育部
Ministry of Education of the People's Republic of China

全国第四轮学科评估

16th

全国



基本科学指标排名

1.01‰/134th

全球

nature INDEX

全球自然指数排名

55th

全球



化学与分子工程学院 | 师资队伍

7名 院士（含双聘）



钱旭红
院士



何鸣元
院士



韩布兴
院士



唐 勇
院士



马大为
院士



施剑林
院士



樊春海
院士



化学与分子工程学院 | 师资队伍

5名 国家“杰出青年科学基金”获得者



吴鹏



田阳



杨海波



周剑



步文博



化学与分子工程学院 | 师资队伍

10名 国家“优秀青年科学基金”获得者



杨海波



周剑



李迪



葛建平



姜雪峰



高栓虎



裴昊



张中海



何晓



徐林



化学与分子工程学院| 本科实验实践平台

国家级 | 教师教育实验教学示范中心 —— 化学分中心.2010

<http://www.etcte.ecnu.edu.cn/>

上海市 | 化学实验教学示范中心——2007

<http://chemlab.ecnu.edu.cn/>

上海市 | 青少年科技人才培养基地 —— 化学实践工作站.2009

<http://chemwork.ecnu.edu.cn/>



化学与分子工程学院|本科生实验实践平台

化学实验教学中心

无机实验室



有机实验室

综合实验室



分析实验室



公共空间



物化实验室





華東師範大學
EAST CHINA NORMAL
UNIVERSITY

化学专业人才培养情况

化学与分子工程学院|本科生实验实践平台

化学实践工作站





化学与分子工程学院| 本科人才培养特色优势

1) 精准对接中学化学教育，培养卓越中学化学教师。 依托于“三习”、“三位一体”的师范生实践教学体系，专注于师范生养成教育的第二课堂和师范生海外研修计划，培养德业双修的卓越中学化学教师。

师范生海外交流



在校优秀师范生





化学与分子工程学院| 本科人才培养特色优势

2) 科研推动创新，培养创新型科研人才。 依托高水平科研、师资和课程体系，强化实践教学、研教结合，建立高质量本科创新人才培养体系。

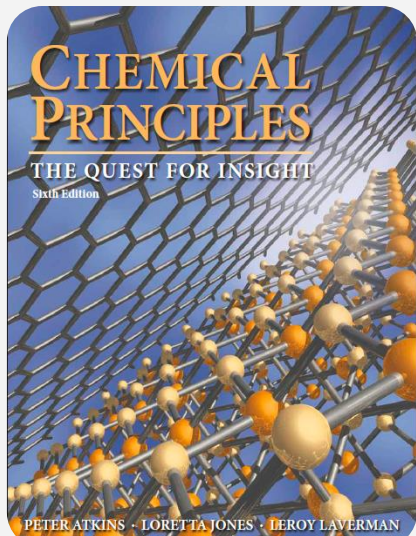
以2019年为例：

- 科研项目：化学与分子工程学院现有在研项目**398项**，2019年新到经费**6200万元**。
- 论文：2019年全院发表华师大为第一单位的SCI论文**450篇**，其中在Nat. Commun., J. Am. Chem Soc., Angew. Chem. Int. Ed., Adv. Mater., Sci. Adv.等**顶尖杂志**发表论文**47篇**，中科院**一区**论文**133篇**(按大类最高分区)。
- 专利：2019年获已授权发明专利**56项**，申请专利**122项**。
- 重要奖励：何鸣元院士获颁“中国分子筛终身成就奖”；
田阳教授荣获上海市自然科学技术奖一等奖；
杨海波教授荣获第十三届中国化学会物理有机化学青年奖；
何晓研究员荣获第九届中国化学会获唐敖庆理论化学青年奖。

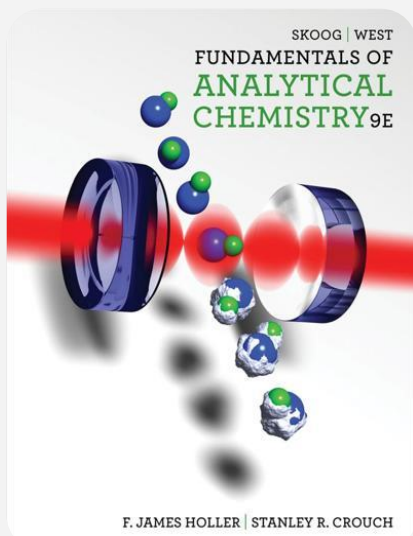


化学与分子工程学院| 本科人才培养特色优势

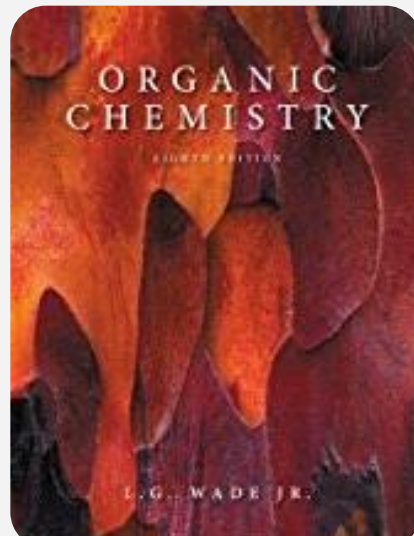
2) 科研推动创新，培养创新型科研人才。 依托高水平科研、**师资和课程体系**，强化实践教学、研教结合，建立高质量本科创新人才培养体系。



《化学原理A》
葛建平（优青、
青年拔尖）



《分析化学A》（I、II）
田阳（杰青）
张中海、裴昊（优青）



《有机化学A》（I、II）
周剑（杰青）

类别		课程编号	课程名称	学分	各学期周课时							暑期短学期		
					1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
专业教育课程	专业必修	专业实习 Professional Practice	6							√				
		毕业论文 Undergraduate Thesis	8							√				
		科研训练 A Scientific Research Training A	1		√	√								
		科研训练 B Scientific Research Training B	1			√	√	√	√					
		科研训练 C Scientific Research Training C	1			√	√	√	√					

非师范生培养方案
“本科生蹲组”科研训练



化学与分子工程学院| 本科人才培养特色优势

2). 科研推动创新，培养创新型科研人才。 依托高水平科研、师资和课程体系，**强化实践教学、**研教结合，建立高质量本科创新人才培养体系。

田阳教授 **上海市科委重大项目**
“活体分析中分子探针和生物成像的
新原理新方法研究”

近3年化学专业获省部级及以上奖励和支持情况

类别	奖励名称
教学成果奖	国家级教学成果奖二等奖1项
教学成果奖	上海市教学成果奖特等奖1项、二等奖1项
教学名师	全国万名优秀创新创业导师
课程	“国家级精品资源共享课” 1门 上海市教委本科重点课程建设项目2项
教学改革项目	上海高校本科重点教学改革项目2项





化学与分子工程学院| 本科人才培养特色优势

3) 推进院校合作、教科融合，培养化学拔尖人才。 依托中科院有机所、大化所等优势科研平台，联合举办“化学菁英班”，共同培养化学拔尖人才。





化学与分子工程学院| 本科生成果

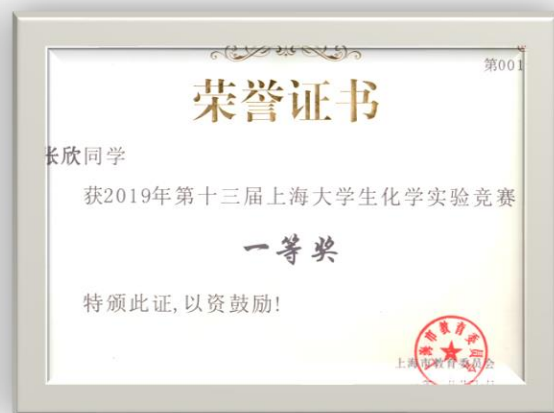
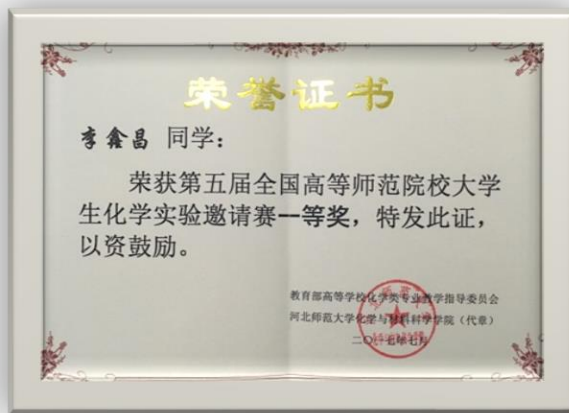
化学学院本科生年均承担国家级、上海市和校级大学生创新创业项目约40项，参加人数近100人，发表论文及申请专利40篇（项）左右，作为主力代表学校参加历届国创论坛和上创论坛。





化学与分子工程学院 | 本科生成果

在各项学科竞赛、师范生教学技能大赛、优秀毕业论文评选和挑战杯，以及诸如英语大赛、计算机技能竞赛和数学建模竞赛中，**化学院本科生屡屡斩获一等奖和金奖。**





3.虚拟仿真实验项目建设情况



一些思考



问题：

实践教学落后
缺乏前沿性
理论与实践脱节等



对策：

建设综合性、问题导向、学科交叉的新型课程群，将学科研究新进展、实践发展新经验、社会需求新变化及时纳入教材及教学。

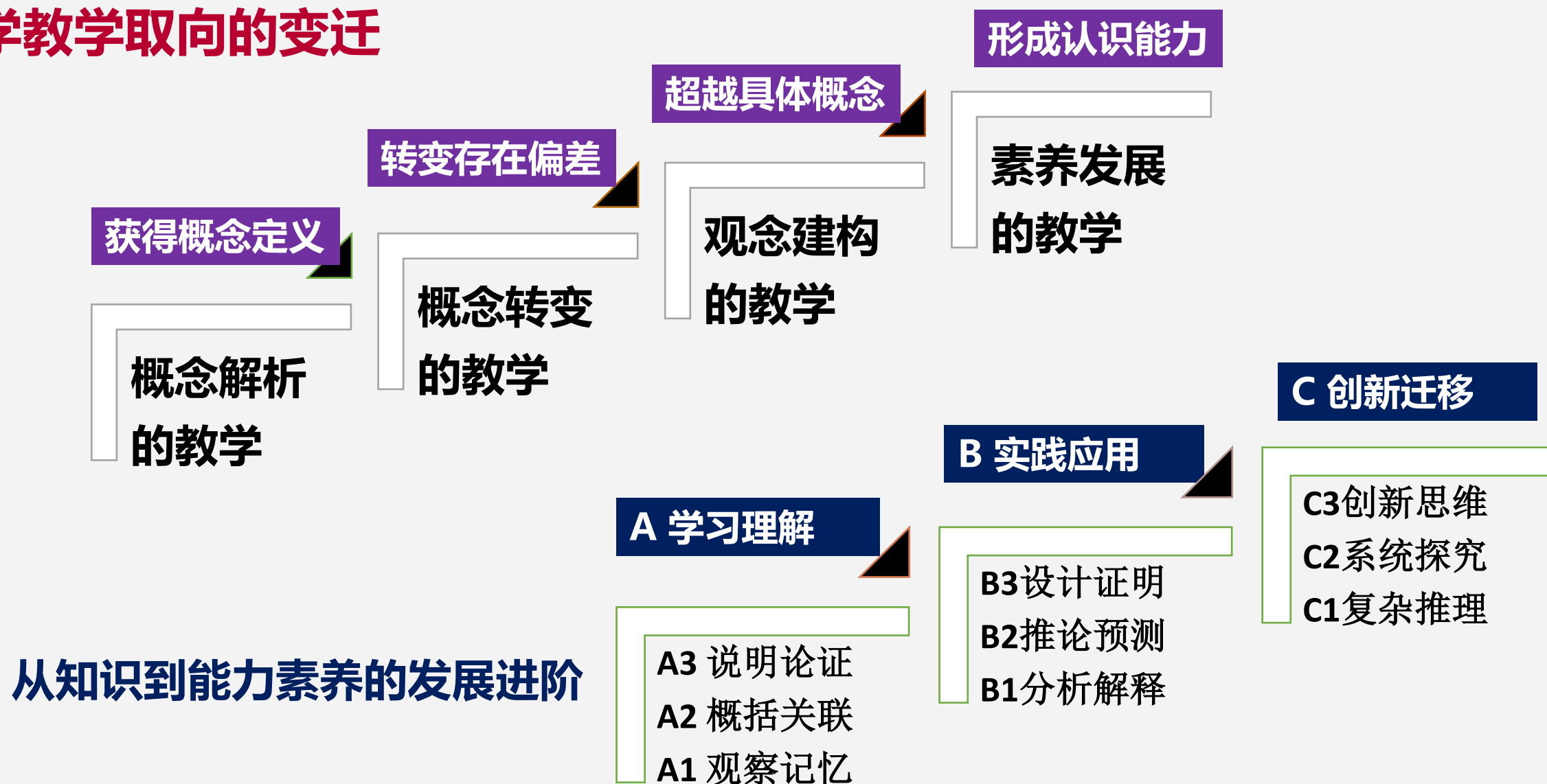


意义：

推进和完善教育教学改革
学生知识结构与专业发展接轨
创新人才的培养



化学教学取向的变迁





深入理解学科本质并入教学

- ◆ 化学学科的思维方法
- ◆ 化学知识的认识功能
- ◆ 化学学科的认识视角
- ◆ 化学学科的人文内涵





華東師範大學
EAST CHINA NORMAL
UNIVERSITY

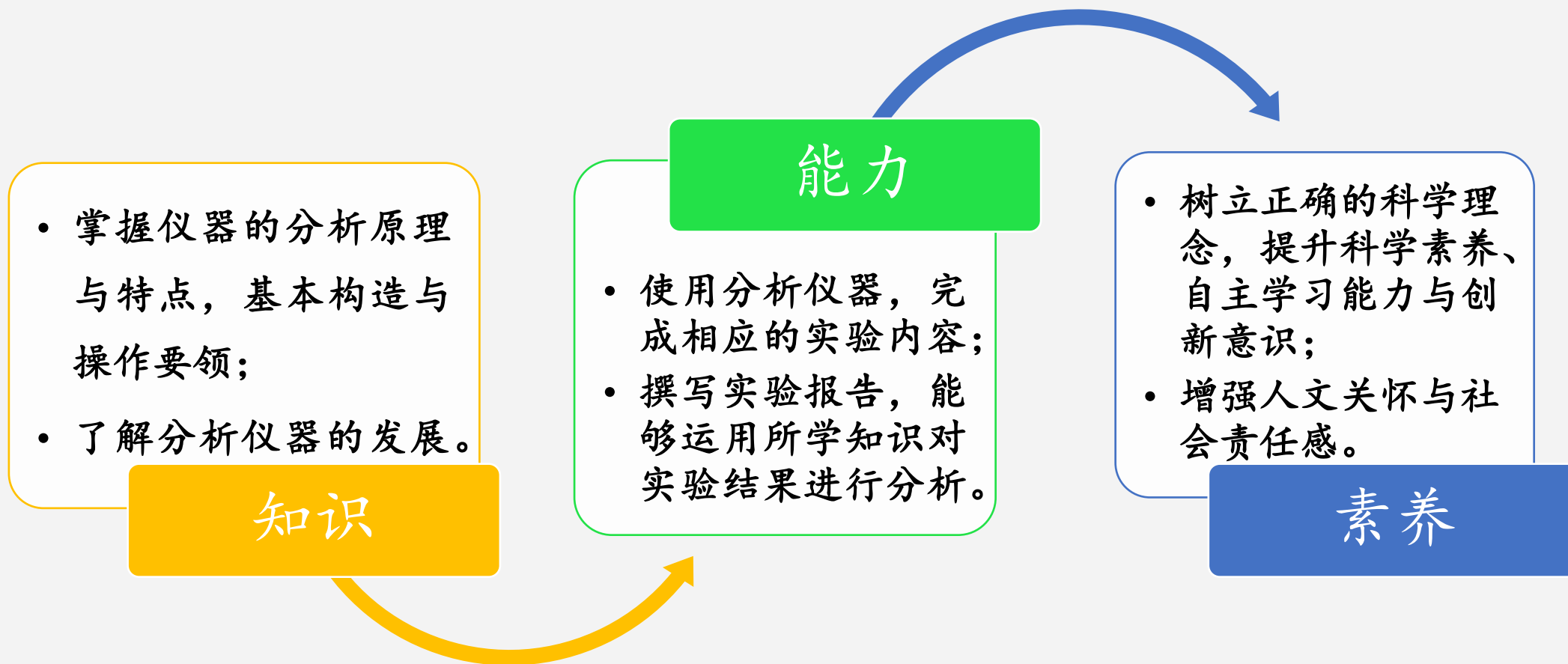
虚拟仿真实验项目建设情况

活体细胞中关键生物分子的荧光成像虚拟仿真实验项目



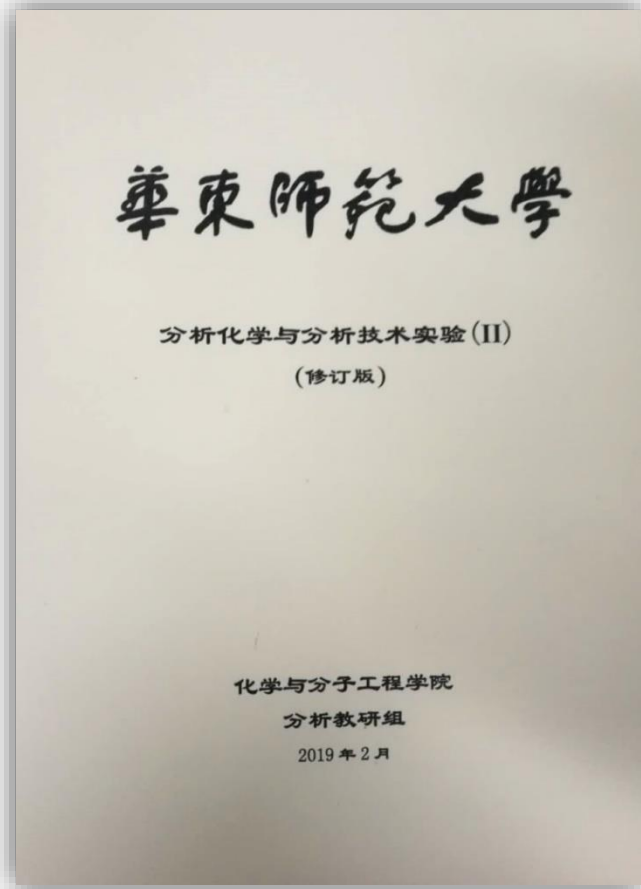


分析化学实验课程





分析化学实验课程



实验一 电导滴定

实验二 电位滴定

实验三 氟离子电极

实验四 阳极溶出

实验五 荧光法

实验六 原子发射

实验七 紫外分光

实验八 液相色谱

实验九 气相色谱

实验十 原子吸收

实验十一 红外光谱

实验十二 气质联用

实验十三 核磁共振

课前测试

海报展示

师生互动

课程公告

课程介绍

教学大纲

课程安排

教学团队

技术支持

课外资源1--词汇表

课外资源2--参考文献

课外资源3--视频动画

课外资源4--"前世今生"

同学，你好！欢迎修读《分析化学与分析技术实验II》。对于本课程简要说明如下：

- 1、本课程秉承以学为本的教学理念，根据学习者的个性化差异，采用分层教学法。
- 2、请在上课前，认真阅读本课程的教学大纲、修读说明、教学安排与考核方法，请点击相应的“教学大纲”、“课程介绍”、“课程安排”内容区。
- 3、如果你想了解各位主讲教师信息，请点击“教学团队”内容区。
- 4、如果你在线学习中遇到技术性问题，请点击“技术支持”内容区。
- 5、如果你在学习过程中遇到专业问题，可与主讲教师线上交流（点击“师生互动”内容区）、课堂讨论或邮件咨询（教师邮箱请查询“教师团队”内容区）。
- 6、特别声明：本课程教学资源仅供修读者个人学习使用，不得转载或上传至其它网络平台。

欢迎进入《分析化学与分析技术实验（II）》在线课程平台

NOTICE

课程公告

100

课前测试

报告展示

师生互动

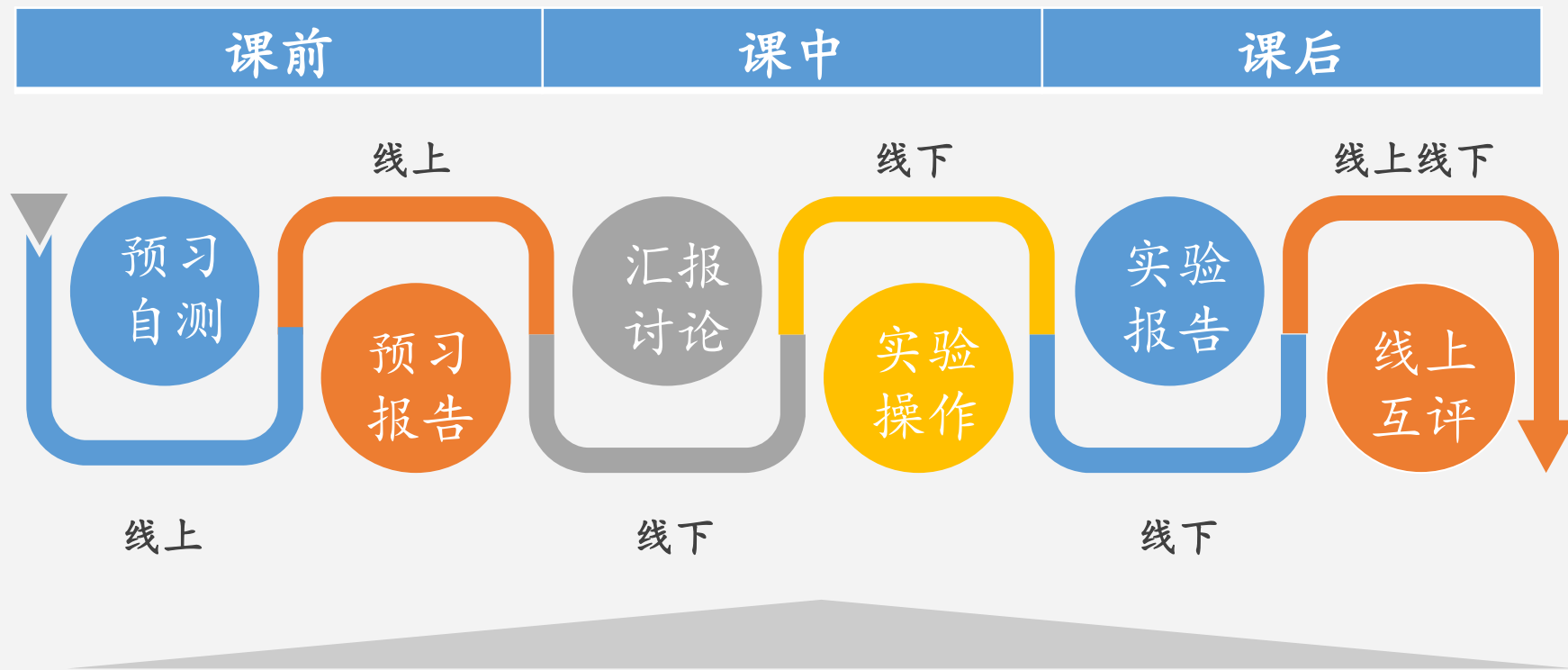
Download

下载专区

课外资源



分析化学实验课程

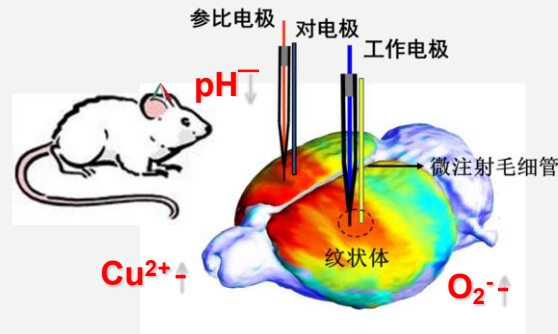




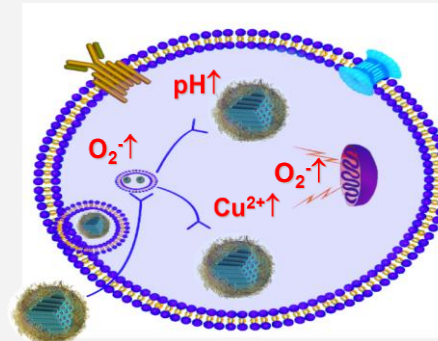
项目负责人：田阳 教授

致力于活体生物化学分析及生物传感的研究工作：建立了与氧化应激过程相关的生物小分子的在体分析新原理新方法；在活细胞内与氧化应激过程密切相关的化学信号获取与成像的新原理新方法等方面取得了系统性的成果。

与生理病理相关的过程



细胞内的信号通路



近年来所发展的适于活体分析新方法：

- (1) ROS: $O_2^{\cdot-}$, $\cdot OH$, H_2O_2 , NO
- (2) 金属离子: Cu^{2+} , Cu^+
- (3) pH, O_2 , 温度
- (4) 氨基酸

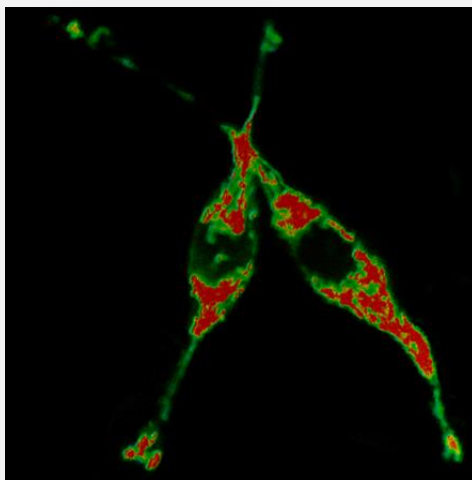
- 高选择性
- 高准确度
- 高灵敏度



项目负责人：田阳 教授



线粒体靶向 Ca^{2+} 探针



神经细胞荧光寿命成像



多通道在体分析

设计与合成了大量新型高选择性分子探针，结合纳米孔技术，利用识别配体的电荷及空间变化，实现生物分子如金属离子等生物小分子、核酸、 $\text{A}\beta$ 蛋白、Tau蛋白的活体分析。



上海市教委重大项目： 活体分析中分子探针和生物成像的新原理 新方法研究

2017-05-18 11:59:40

上海市教育委员会科研创新计划项目
(2017 年度)

申 请 书

项目类别：☒重大项目 ☐“冷门绝学” ☐非共识项目

项目名称：活体分析中分子探针和生物成像的新原理新方法研究

学科领域：☒自然科学 ☐人文社会科学

申 请 人：田阳

单位名称：（盖章）

申请日期：2017 年 05 月 15 日

上 海 市 教 育 委 员 会

2017 年 4 月编制

1

完备的实验条件



多光子单分子荧光寿命成像系统



细胞微操控及膜片钳系统



转化为实验教学的重要性和难点

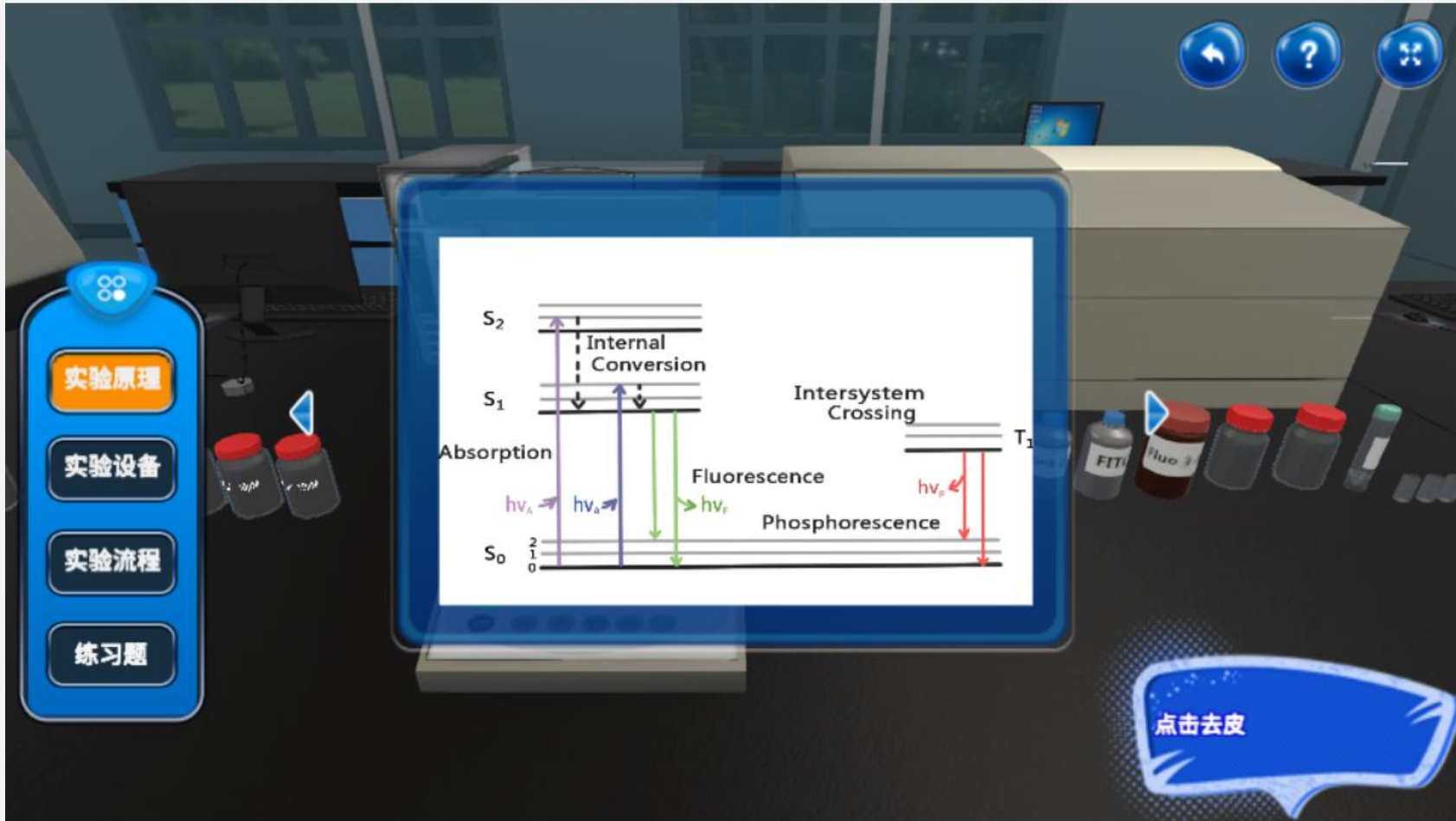
- 在分析化学中，实现生命体中关键生物分子的实时在体追踪是科学研究的重点和难点之一，学生关注度高、与学科前沿研究联系极为紧密；
- 实验对操作环境和仪器的要求高，实验操作时长较长，相关实验课程难以开设，学生极少有机会接触该类型的实验。



“活体细胞中关键生物分子的荧光成像虚拟仿真实验项目” 通过虚实结合方式模拟生物荧光成像探究生命体中关键生物分子的动态变化实验过程，使学生了解生物分析研究的过程，并掌握生物荧光成像探究细胞中关键生物分子的生物实验及分析实验的原理及操作。并进一步以感兴趣的生物小分子为分析对象，设计相关的探索性研究课题，引发他们对生物荧光成像研究领域有更多思考和探索。



实验原理介绍





主要实验流程



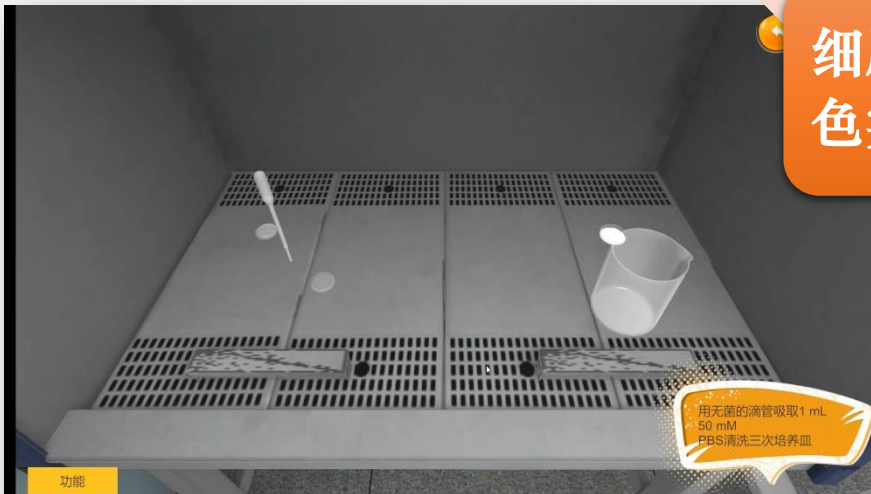


主要实验内容



分析溶
液制备

光谱测
定分析



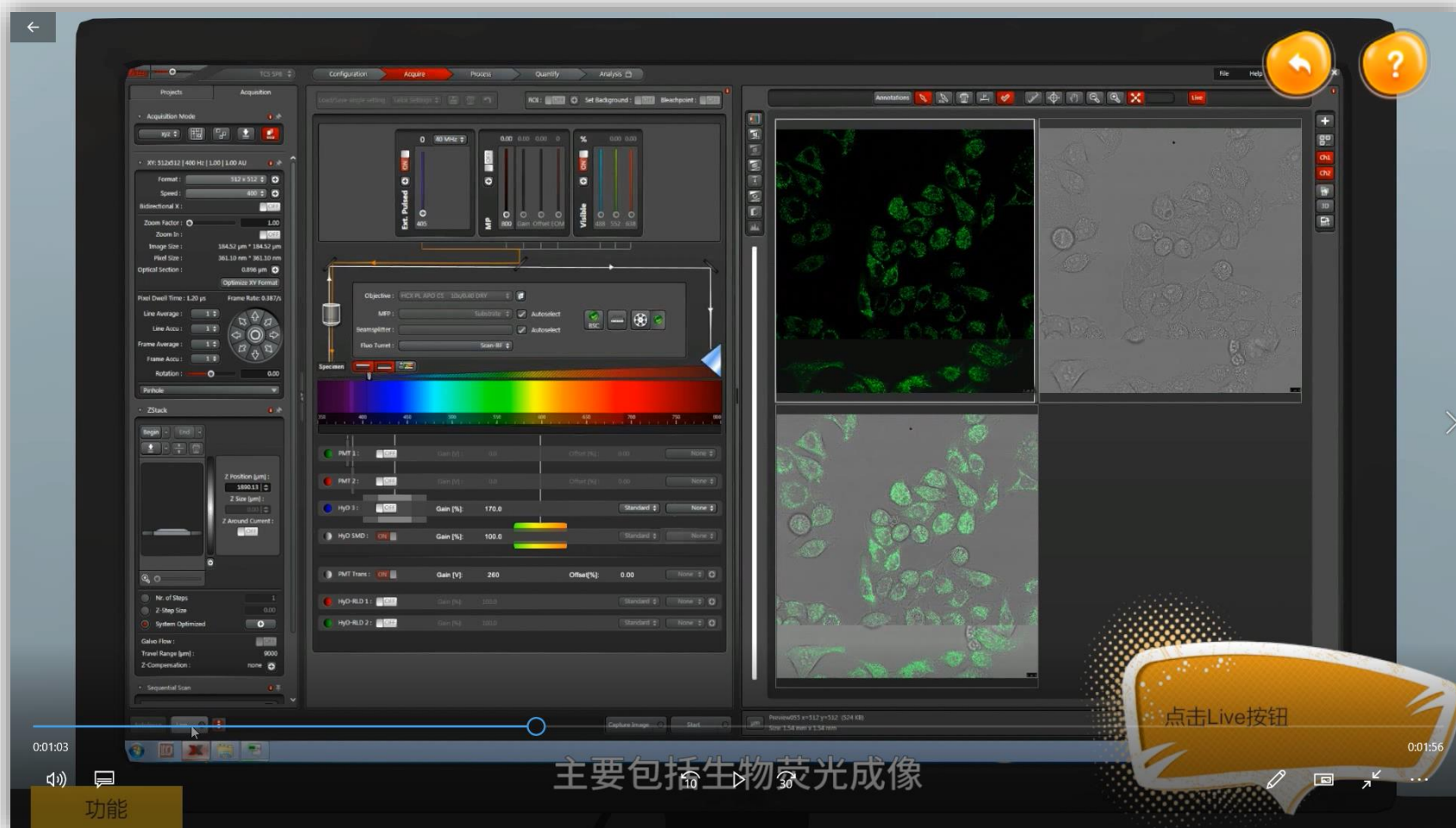
细胞染
色实验

共聚焦
实验



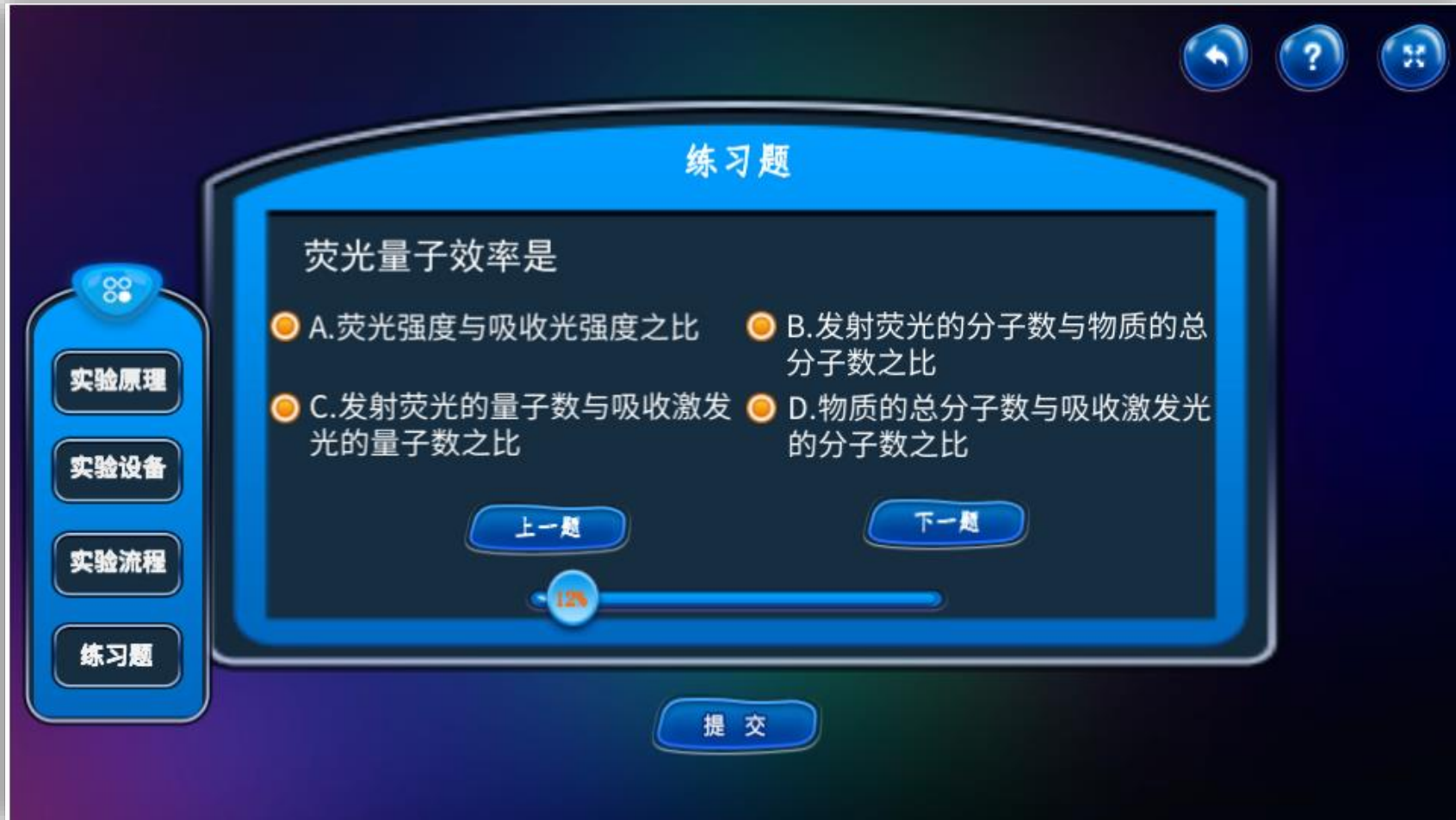


部分实验结果





相关知识点考核模块

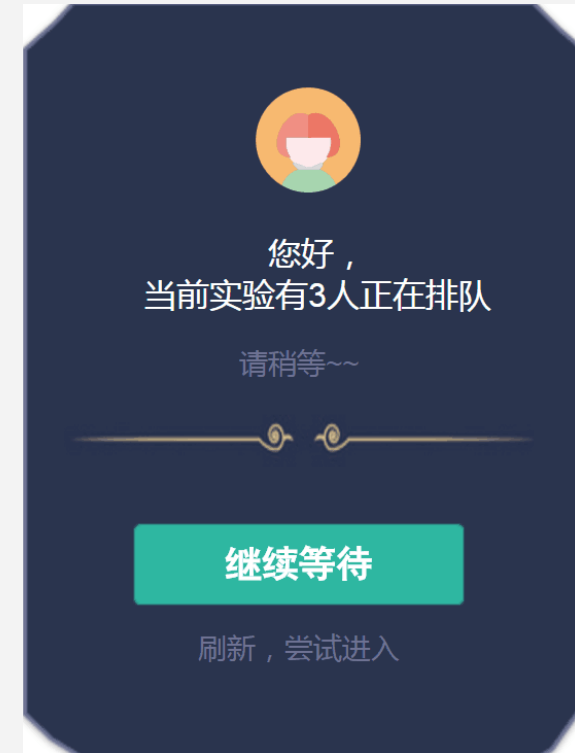




虚拟实验教学硬件条件



系统总体架构图



支持100个同学同时在线
并发访问和请求



虚拟实验教学成果及评价

共享应用



实验浏览量 4281



做实验人数 457



实验通过率 94.7%



优秀 431人



达标 2人



不达标 24人



实验评分

4.7



73 人评分

校外评价意见

《活体细胞中关键生物分子的荧光成像虚拟仿真实验》，以三种生命体中重要的生物小分子（钙离子 Ca^{2+} 、双氧水 H_2O_2 、氢离子 H^+ ）为研究对象，利用生物分子与探针分子相互作用后荧光信号的变化，实现实施在体检测活细胞中的生物分子的目的。该实验项目高仿真度地模拟了活体细胞研究生物分子的荧光成像实验的全过程，包括探针分子溶液的配制、光谱性质考察、细胞培养及染色实验和共聚焦成像等一系列实验。

我校部分师生试用以后反馈很好，项目整体质量很高，实验设计科学合理，对于学生掌握相关研究课题帮助很大，部分学生表示实验以后仍然会多次重复登陆平台进行学习。

该虚拟仿真实验项目充分利用可共享的分析化学实验室虚拟仿真实平台的优势，解决了生物分析化学实验对于操作和环境的要求较高，对于高精尖仪器的要求非常高的问题。对于学生了解相关科研工作提供了一个非常有利的平台，学生可以随时随地操作相关实验需要使用的仪器，并且通过完整的实验过程很好地了解相关的科研工作。可以激发学生进一步从事相关科研工作的积极性和热情，我们认为该虚拟仿真实验应作为范例被推广至更多的高校。



校外评价意见

华东师范大学化学与分子工程学院开发的实验项目——《活体细胞中关键生物分子的荧光成像虚拟仿真实验》，通过虚拟仿真技术，实现了在线紫外、荧光、细胞培养及共聚焦成像分析实验。该项目以三种生命体中重要的生物小分子为研究对象，利用生物分子与探针分子相互作用后，荧光信号的变化实现实施在体检测活细胞中的生物分子。

本实验项目仿真模拟了该实验的全过程，包括探针分子溶液的配制、光谱性质考察、细胞培养及染色实验和共聚焦成像实验，具有仿真度高，科学性高，实验设计合理且有新意。由项目负责人田阳教授领导的该学术团队在荧光成像研究领域具有丰富的研究经验和学术背景，项目所涉及的研究方向及研究内容为科学研究的前沿领域，深受广大研究者所广泛关注。更重要的是，项目很好地将科学研究的前沿领域与实验教学相结合，通过虚拟仿真使学生能够接触到该研究领域，并亲自参与其中，对于发展学生的科研相关知识，培养学生的科研思维具有重要的理论和现实意义。

该项目运用互联网+及大数据技术搭建了开发共享的分析化学实验室虚拟仿真实平台，解决了生物实验对于操作和环境的要求较高，操作时间较长，对仪器的依赖程度非常高的问题。使得这类与科研工作紧密联系的实验能够利用网络平台虚拟仿真的优势，让更多人能够接触这类较为高精尖的实验，也使高校的丰富研究资源能够让更多感兴趣的师生、社会工作人员受益。





華東師範大學
EAST CHINA NORMAL
UNIVERSITY

谢 谢!

敬请各位专家批评指正!