

# 哈佛大学 “Learning X”

## “创新药物研发的现状和发展” 线上科研项目

### 学校简介 Introduction

哈佛大学是享誉世界的私立研究型大学，在文学、医学、法学、商学等多个领域拥有崇高的学术地位及广泛的影响力。截至 2019 年 10 月，哈佛大学共培养了包括富兰克林·罗斯福、贝拉克·奥巴马在内的 8 位美利坚合众国总统，而哈佛的校友、教授及研究人员中共产生了 160 位诺贝尔奖得主（世界第一）、18 位菲尔兹奖得主（世界第一）、14 位图灵奖得主（世界第四）。2019-20 年，哈佛大学排名 THE 世界大学声誉排名世界第一。2020-21 年，大学排名 U.S. News 世界大学排名世界第一、QS 世界大学排名世界第三。

哈佛学院的使命是教育我们社会的公民和公民领袖。我们通过致力于实现文理教育的变革力量来做到这一点。

### 项目背景 Program Background

现代文明社会的一个主要特征是，研究者有能力不断发展出新的治疗方法来抗击各种危害人类健康的疾病。然而，随着肿瘤、糖尿病和神经退行性疾病等复杂性疾病的流行，针对这些疾病的新药研发的难度也在明显增大，主要表现为研发周期越来越长，研发费用也越来越高。有分析指出，从 1950 年代起，美国的新药研发效率呈下降趋势，每 10 亿美金用于药物研发而获批的新药数量大约每 9 年减少一半[1]。根据“欧洲制药工业协会联盟”2014 年的统计，一个创新药物的研发周期大约是 10 到 15 年，其研发费用大约为 12 亿美金。这个情况还在恶化；德勤会计师事务所（Deloitte & Touche）在 2017 年发布的一份研究报告指出，目前研发出一个新药的平成本已经增长至 15.4 亿美元。正如美国食品药品监督管理局（Food and Drug Administration, FDA）新任局长戈特利布（S. Gottlieb）博士 2017 年 9 月在美国食品药品监管法规学会年会的报告中所说：“当前药物研发费用大幅增加，我们正处在不可持续的道路。”。

### 导师介绍 Instructor Introduction

- 哈佛大学医学院教授

导师现任哈佛大学医学院教授，同时在波士顿儿童医院心脏麻醉科研究副主任。在先天免疫、炎症、免疫工程和转化研究方面拥有丰富的研究经验。导师在免疫调节治疗药物的发现和开发、转录组和蛋白质组分析、不同疾病和动物模型中候选药物的药代动力学和代谢有着丰富的研究经验

- **MIT&哈佛导师**

项目还邀请多位来自 MIT、哈佛博士生共同指导。每位博士的背景均与医学院、药学院及其交叉学科相关，对该领域的科研和应用有深刻的理解，在国际知名学术期刊发表多篇论文。

## 项目介绍 Program Description

如何提高药物研发的效率和降低研发成本已经成为创新药物研发领域的主要挑战。虽然创新药物研发涉及到基础研究、应用研究、临床研究、以及研发模式和管理流程等诸多方面，但是也可以把这个非常复杂的研究活动概括为三个要素：试验药物，受试者，以及试验设计与流程。前两个要素属于药物研发的“硬件”，后一个要素则是药物研发的“软件”。本项目将围绕着这三个要素来分析创新药物研发的特点和发展趋势。

在项目开始时，学生需组成小组，自选课题，完成一项基于创新药物研发的特点和发展趋势为主题课程项目，课程项目可以选择“综述类”和“分析类”两个方向。学生将在课程结束时进行项目的全英文展示。

### 小组项目（Group project）：

- 以小组（每组 3-4 人）为单位进行课程项目。
- 第一周：组队报名
- 第二周：提交项目计划（一页纸）
- 第三周：文献综述、制作 PPT 或海报。
- 第四周：课堂口头展示、海报

### 课程评分标准（Grading policy）：

- 签到（20%）：按时参加每次课程。
- 阅读摘要（20%）
- 课程作业（20%）
- 课程小组项目（40%）：
  - 研究计划（10%）
  - 口头展示（30%）
- 额外奖励（Bonus, 5%）：上课积极回答问题与互动，课后提问等。

## 项目大纲 Syllabus

课程	内容
1	欢迎会暨破冰活动：自我介绍、课程评分、课程项目安排 Self-introduction and project logistics

2	<b>新药研发过程的基本概念和原则。</b> Drug discovery: The research behind
3	<b>药物临床前研究、药代动力学（PK）与药效动力学（PD）</b> Drug discovery: pre-clinical studies
4	<b>药物研发过程中有关临床研究（和临床试验）的基础知识。</b> Drug development: clinical studies/trials
5	<b>新药的注册与审批流程、NMPA/FDA 的申报与审批</b> Review process and manufacturing for NMPA/FDA approval
6	<b>上市药品的风险监测与生命周期管理</b> Post-Market drug safety monitoring and life cycle management
7	<b>合成生物学：像大自然一样设计化合物的科学和艺术</b> Synthetic Biology: the science and art of designing compounds like mother nature
8	<b>药物研发的最新进展</b> Recent advancements in Drug discovery and Development
9	<b>药学领域的学术期刊简介</b> Introduction to academic journals in the field of pharmacy 系统介绍药学领域的权威杂志和代表性研究成果，介绍几个主流期刊的特点，历史，基本结构，文章类型等相关的基本知识。 A systematic introduction to authoritative journals and representative research results in the field of pharmacy, and basic knowledge related to the characteristics, history, basic structure, and article types of several mainstream journals.
10	<b>文献搜索方法</b> Literature search methods 介绍文献搜索的几种基本方法，如何使用搜索引擎快速准确的找到想要的文献以及了解领域内最新的科研进展。 Introduce several basic methods of literature search, how to use search engines to quickly and accurately find the literature you want and understand the latest scientific research progress in the field.
11	<b>阅读文献方法</b> Method of reading literature 介绍文献的分类，结构，框架，以及阅读方法，如何快速把握文献的核心思想。 Introduce the classification, structure, framework, and reading methods of documents, and how to quickly grasp the core ideas of documents.
12	<b>学术论文撰写方法</b> How to write academic papers 学术论文的基本结构，写作规范，篇章布局方式。 The basic structure of academic papers, writing norms, and the layout of chapters.
13	<b>学术论文图片绘制基本方法</b> Basic methods of drawing pictures of academic papers 学术论文图片绘制工具，使用方式，技巧展示。 Academic paper picture drawing tool, usage method, skill display.
14	<b>小组汇报（1）</b> Final presentation Part (1)
15	<b>小组汇报（2）暨结业典礼</b> Final presentation Part (2) and online commencement

## 项目成果

- **推荐信：**由哈佛大学导师亲笔签名的私人学术推荐信；提高保研和留学申请的软实力。
- **结业证书：**包含个人名字和教授签名
- **成绩单：**包含个人名字、详细的课程各部分评分、课程介绍等。
- **优秀小组奖状：**授予课程项目最出色的小组，包含个人名字和教授签名。

## 项目报名

- **时间：**每年1月、2月或者7月、8月（具体时间待定）
- **费用：**9980元/学生
- **抵扣券：**完成线上科研项目后，可获得9980元哈佛大学未来精英训练营线下项目的抵扣券，仅限本人使用。
- **班级人数：**40人/班
- **专业要求：**专业不限
- **报名步骤**

- 第一步：扫码在线填写报名信息



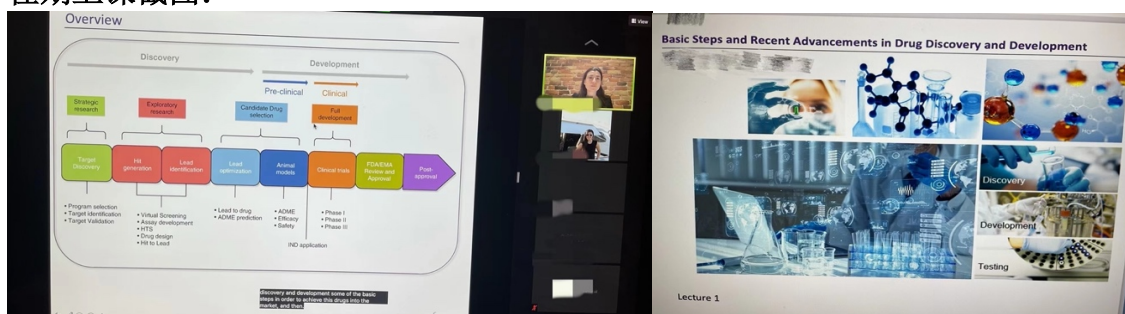
- 第二步：缴纳项目费用，签署项目协议
- 第三步：等待项目组开课通知

- **联系方式**

- 李老师手机号码：17186457932
- 李老师QQ号：1814958113

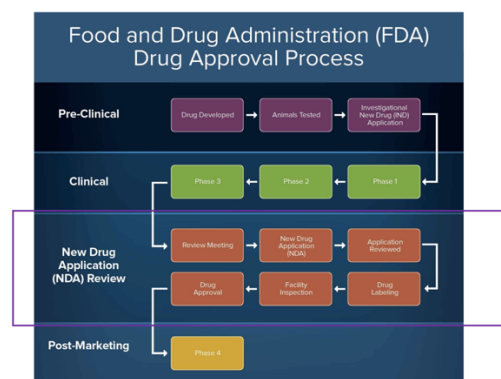
## 往期项目概况：

- **往期上课截图：**

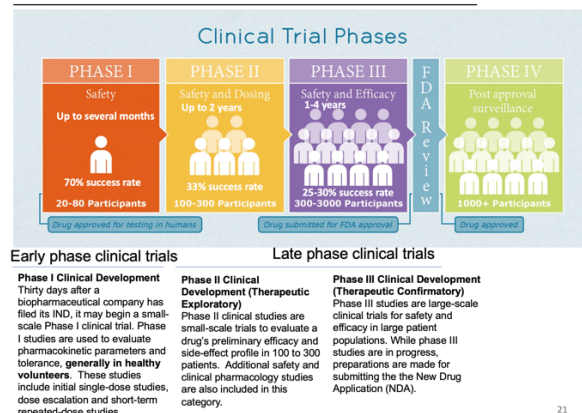


- 往期课程 PPT 截图：

#### FDA Approval: What it includes?



#### Phases of Clinical Trials



- 教育平台 Canvas 使用截图：

Course Summary:	
Date	Details
Fri Jan 22, 2021	<a href="#">Overview in Artificial Intelligence and computational Biology</a>
Sat Jan 23, 2021	<a href="#">Case study: Build your own computer vision model</a>
	<a href="#">Overview in Computer Vision</a>
Mon Jan 25, 2021	<a href="#">Artificial Intelligence, Smart City, and Autonomous Vehicle</a>
Tue Jan 26, 2021	<a href="#">Introduction to Reinforcement Learning</a>
	<a href="#">Overview in machine learning for personalised and precision medicine</a>

about the classify of the data set and one picture don't understand

2021-01-25 10:00

All Sections

1. I know about the function of the training set and the test set, but I heard there's another set maybe call the...

2. and next for this picture: What do these lines mean, and what is the recurring meaning from left to right?

1 like

Search entries or author

Unread

Reply

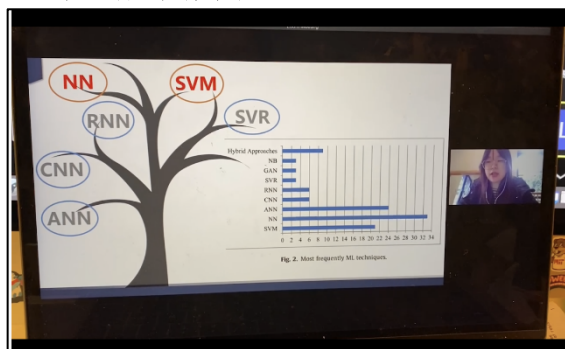
王雨晨 Qingli Wang

Jan 25, 2021

1. train validation and test

In the most formal way, training set is for model training, validation set is for choosing a model among different performance on unknown data of the chosen model. In practice validation is sometimes skipped so you only...

- 学生展示截图：



4 What kind of thinking does this image reflect? In a word, given the classification.

The purest look of the data itself should be a number (the same type of data), and now we artificially give a classification, blue, red, If specifically, we can use the new coronavirus, is positive and negative, of course, note that these data here is only a result of the judgment, of course, accompanied by some of the characteristics belonging to a small point.

- 学员感悟和课程建议：

在项目结束后，我们邀请学生为我们的项目做出评价和提出建议，共有 35 名同学填写了反馈，我们将部分学生评价都列在下表（我们附上了学生的姓名和院校，可供未来合作院校查验评价的真实性和与学生沟通项目的感悟）。未来的“药物研发：人类疾病的药

物疗法”线上项目也会依据此做出调整，不断提高项目质量，为学生提供更好的教学资源。

很高兴有机会参加了此次的项目培训进行了学习。经过了这次的学习，我不仅对本专业有了深刻的认识，也认识到了自己后续的学科发展，大大丰富了我对药物研发到审批流程到市场流通的认知。当然，除了专业知识方面的收获以外，类似论文阅读，资料收集，材料分析等方面也有了长足的收获。语言不通是学习中最大的障碍，为了理解和记忆，常常反复观看老师的视频和 PPT，这也锻炼了我的耐心和探索能力。我希望类似的项目可以长期开展，总归本专业需要额外的拓展，才能展现出与之相应的竞争力和创新性。

**隆宗越 制药 192**

这次的项目学习经历让我学到很多，所以我用了几天时间来自我总结与自我反思。在本次学习中，我对药物研究这方面的知识进行了深入的学习，在课外能得到这样的学习机会很难得，所以我很珍惜此次学习机会，上课认真听课，即使听不懂也在课后自行学习。很感谢这次学习机会，让我不仅对专业知识有了拓展，更锻炼了我的团队协作能力，也提高了自己的英语水平。

**姜邵杰 制药 191**

对于我来说，是第一次接触这种全英文的课堂，从中我收获了很多。课堂上讲的内容有清晰的动画演示。由于是全英文的课堂，想要理解起来还是有点困难，不过课后可以反复观看视频，在理解课堂内容上给我提供了很大的帮助。老师也非常友善，不仅仅是课堂上，即使是课后老师都非常愿意我们向他们寻求学业上的帮助。

在这段时间的学习中，我掌握了更多药物方面的知识。不仅如此，我还学到了如何去寻找资料，我认为这是一项非常重要的技能，这方便以后我写论文。平时的课后作业，我们需要自己去理解文章，不懂的地方要自己去查找网络，这很大一方面，提升了我理解文章以及查找网络信息的能力。

在最后一次的结课作业中，我收获很多。我们小组合理分工，紧密合作。我们相互请教问题，相互讨论问题。常常打电话好久去讨论主题讨论细节。最终我们小组完成了任务，对于我来说，也是一件非常有成就感的事情。

**制药 201 赵倩倩**

很荣幸能参加此次项目进行学习。经过本次项目的学习，让我了解到了新药的研发过程的基本概念和原则，认识了用于药物运输的高级纳米材料，最主要是学到了药物开发过程中的临床研究和临床试验。此次学习为我未来考研道路指引了一条道路。此外这次学习迫使我进一步提高了自己的英语水平，也让我认识到了学术界的多彩缤纷，在未来的时间里我会更多关注国内外药物领域的更多资讯。

**梁东玮 制药 193**

作为一名刚刚涉足制药这个专业的学生，我很庆幸参加了本次暑期线上项目。从本次“药物研发：人类疾病的药物治疗法”课程中，我学习到一种新药是如何发现，如何优化，临床前的研究过程，临床试验过程，药物审批等等。药物研发的过程是困难，漫长，充满偶然性的。参加本次课程当然也面对了不少问题。全英文的课堂，阅读材料，作业以及小组展示，都给了我不小的挑战。但这也是一次奇妙的尝试，从一开始的慌张畏惧，到过程中的熟悉，再到最后对课程以及汇报课题的兴趣，这也许是一种成长。现在的我专业知识远远不够，但我也会更加热爱所学的专业。最后，感谢老师的辛苦付出。

**陶柱 制药 202**

首先我很荣幸能够参加这次药物研究的课程，通过短暂的十多节课，我了解到药物研究和开发的过程是困难且漫长的，平均需要花费几十亿美元和数十年的研究时间才能将一款合格有效的药品带入市场。因为我的英语水平有待提高，所以全英授课对我来讲有一定的理解困难，但好在还有课程全程录播，可以课后反复学习和思考，同时还可以与小组成员共同研讨和答疑，让我们互相学习，真是一个充实有趣的过程。最后我想说，这次课程让我收获颇多，感谢每一位教授和讲师的辛勤付出与耐心讲解。

**郭永浩 制药 192**