**专业探索-药学**

本文作者：鲍林，王彳亍，时雍，陈吉吉；来自北京大学药学院。

# 关于药学

药学是一个融合了多学科的究极下游综合性学科，研究范围涵盖了新药的发现、合成、分离分析、结构、机制、制剂和临床使用等。一个药学的研究生可能在吸有机溶剂，可能泡在中药罐子、可能在和小鼠斗智斗勇、可能在办公室爆填Excel，也可能在医院对着实验组发愁。

屠呦呦是我国第一位获得诺贝尔自然科学奖项的中国人。大家对她的事迹可能已经耳熟能详：她的团队经过大量中医药典籍、民间土方的筛选，最终确定从黄花蒿中提取有效成分；在煎煮法失败的时候，她从《肘后备急方》中“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”获得灵感，使用乙醚以冷法萃取，最终获得了抗疟有效成分青蒿素。她正是毕业于北京医学院药学系（今北京大学药学院），是一位标准的药学科学家。

时至今日，屠呦呦的研究方法依旧是药学的重要组成部分。人们将人参、甘草、远志等中药用不同溶剂、不同方法提取出浸膏，通过柱色谱等方法分离，经结构鉴定后建立该中药的化合物库。这些化合物将会被拿来筛选各种各样的药理活性，表现优秀的一些分子将会有机会成为新药。

随着现代分子生物学的发展，对于“药”这一概念的理解已经大大拓宽，蛋白、多肽、核酸、多糖等等都可以成为药物；关于新药的发现，也渐渐从高通量筛选向“药物-靶点”思想过渡。前些年爆火的《我不是药神》，里面的救命神药“格列宁”的原型伊马替尼，正是由诺华公司开发的人类历史上第一个通过“合理药物设计”开发的小分子药物。人类从此找到了“有意识地药物开发”的道路。

新药开发是一个漫长的马拉松，是一个需要砸下无数金钱、资源也不能保证成功的高风险项目。一般来说，一个药物分子从研发开始，需要花费数十亿美元，筛选上万个分子，经过十五年左右的时间才能完成上市，属实是一项规模庞大的综合性工程。当前我国的创新药物（FIRST-IN-CLASS）非常地少，绝大多数还停留在对同类药物的模仿（ME-TOO）或轻度改良（ME-BETTER）。望心怀理想抱负的各位共勉！。

# 学科的知识结构

## 培养方案

由于药学是基础主要以化学、生物学为主，故其专业课也大都是化学或生物类课程。在此基础上，还要学习医学类及药学类课程。虽然各个高校的培养方案并不相同，但其基本课程差异却并不大。下面以北大药学为例，简要介绍以下相关专业课。

* **专业基础类课程：**

通常在大一大二修完，与生物科学系和化学系有明显交叉重叠，相对而言，数理基础要求较低，后续只要求统计学知识和一些生化领域的计算；生化基础要求很高，后续药学课程有很大部分都需要有扎实的化学/生物知识储备。

北大药学该部分学分总计为44.5 学分，包括普通化学（无机化学）、有机化学、分析化学、仪器分析、物理化学、高等数学、物理学、生物统计。

* **医学基础类课程：**

同样作为基础课，通常在大三修完，与生化类课程的区别在于其有明显的医学课程特征，课程应用计算方面较少，记忆类知识体量大，往往需要付出较长的时间以掌握理解。

北大药学该部分学分总计为16.5 学分，包括微生物、生物化学、生理学、细胞与分子生物学、免疫学等。

* **药学专业类课程：**

是药学学科后续应用最多的真正的专业课程，以偏向药物研发相关的课程为主，还有关于中草药的一些课程和偏向临床应用的课程，主要目的是让学生对药物相关的各个领域有所了解。

北大药学该部分学分总计为35 学分：药物化学、天然药物化学、药理学、药用植物学、生药学、药剂学、药物分析、药物治疗学、药事法律。

……

上面一些课程包括其对应实验课，如普通化学实验、有机化学实验、免疫学实验等等。

此外还有相关的**专业选修课程**，包括生物元素化学、新药药理、结构化学、药物毒理学、有机合成、中医药基础、波谱解析、细胞工程与治疗等。

具体课程并无参考价值，但是可以从中总结出一些规律，比如，药学相对于大部分专业来说，课程更多，且难度普遍不低，课业压力较大；另外，由于多种实验课的存在，本专业对动手能力及实践能力有一定要求；同时，由于我国的药学培养目标偏向研发，所以本科课程设置多倾向于研发者科研方面的知识积累，对于临床药师、药物市场从业者的所需知识对应课程设置较少，如果有此意向的学生需要注意。

## 细分方向

药学专业主要分为七个细分领域，分别为：化学生物学、药物化学、天然药物学、药剂学、分子与细胞药理学、药事管理与临床药学、药物分析学。

* **化学生物学：**

化学生物学是一个由化学和生物学融合、分化成的新兴学科。它的内容主要是在分子层次去发现和解释生命过程中所发生的一系列事件和这些事件形成的维持人体健康的生命系统。

药学院的化学生物学则更重视患病时发生的异常事件，针对病理过程中的异常环节，研究药物的作用（药效和毒副作用等）以及设计合理用药方案等等。化学生物学研究既需要化学基础也需要生物学基础，而且要能够使这两个基础互相渗透。

* **药物化学：**

药物化学利用化学的概念和方法发现确证和开发药物，是有关新药创制、药物合成、阐明药物的化学结构和药效之间的关系、研究药物的体内过程的化学变化以及药物分子与生物大分子之间相互作用规律的综合性学科，是药学领域中重要的带头学科。

* **天然药物学：**

天然药物学是应用本草学、植物学、动物学、矿物学、化学、药理学、医学、分子生物学等学科知识和现代科学技术来研究天然药物的名称、来源、资源开发与利用、生产、采制、鉴定、化学成分、品质评价、医疗用途等内容的一门综合性学科。目前的研究方向有天然药物活性成分与新药研究；中药品种鉴定与质量评价研究；中药复杂体系物质基础与作用机制研究；海洋药物与生物合成研究。

* **药剂学：**

药物制剂学，是一门研究药物制剂剂型的基本理论、处方设计、生产工艺、合理应用以及药物制剂剂型和药物的吸收、分布、代谢及排泄关系的综合技术科学。现代药剂学有很大发展，还包括生物药剂学、物理药剂学、化学药剂学，工业药剂学等。目前主流研究方向有分子药剂学、物理药学、群体药物动力学和药物动力学/药效动力学；主动靶向给药系统、抗肿瘤耐药、基于机制的药物动力学/药效动力学模型化与仿真等。

* **分子与细胞药理学：**

分子与细胞药理学系的研究方向主要集中在基于精准医学的药物靶点和生物标志物的发现与确证，内源性核酸、蛋白和糖的成药性研究，以及基于结构的新药发现及作用机制研究，涉猎从心血管疾病、肿瘤、神经精神疾病、免疫系统疾病、病毒感染等影响人类健康的重大疾病。

* **药事管理与临床药学：**

药事管理主要研究药学、法学、管理学、经济学、药事法规等方面的基本知识和技能，了解药事活动的基本规律、药品管理的法律法规等，进行药品研制、生产、流通、使用等环节的管理和监督。例如：药品质量的监督管理，药品价格的人为调控，医药市场行为和特征的调查分析等。

临床药学主要研究药物在人体内的代谢过程，确定药物达到最高疗效时的用量、浓度等，以实现药物防病治疗的合理性和高效性，进行临床合理用药、临床药物不良反应监测、新药评价及药品再评价、临床药物治疗方案的设计等。

* **药物分析：**

药物分析是运用化学的、物理学的、生物学的以及微生物学的方法和技术来研究研究药物的化学检验 、药物稳定性、生物利用度、药物临床监测和中草药有效成分的定性和定量等的一门学科。它包括药物成品的化学检验，药物生产过程的质量控制，药物贮存过程的质量考察，临床药物分析，体内药物分析等等。

* **交叉学科**

药学本身就是化学、生物学、医学交融结合的产物，故与这三个学科的关系最为紧密。如果是进入实验室进行科研工作，那么很大程度上与生科、化院、基础医学院的一些研究有共通之处。此外，临床医学、材料学、管理学、经济学、法学、计算机等学科与药学的交叉也是必不可少的。药物设计（人工智能，大数据），药品研发，药品监督和管理都需要同时具有药学学科背景和其他学科背景的高端专业人才。

# 前景：深造与就业

药学因为属于交叉学科，因此就业相对来说比较广泛，在生产、检验、流通、使用和研究与开发方面都可以找到相当对口的工作，下面我将对于一般会选择的几种发展路径进行展开讲解，但是注意在选择的时候要根据自己的兴趣和性格进行选择，适合自己的才是最好的，不能人云亦云，盲目跟风。

## 药物研发

首先和药学硕士和博士研究生培养方案最对口的工作就是学界的科研工作岗位，而需要的素质是刻苦努力和不浮躁的心，并且做好长期深造的准备，随着竞争的加大，想要得到顶尖学校或者科研院所的职位，需要在结束博士学位的攻读后经过多轮博士后深造，并且取得良好的科研成功，但是如果能耐得住心，凭借自己的热爱，经过长周期的沉潜后成功之花也会绽放。

如果希望在企业里做研发工作或者创业，前期路线和学界的路径相似，最好在生物医药产业相对发达的国家读博士或者博士后，在做出优秀成果的情况下，求职会更有优势。我国生物医药产业发展正处于蓬勃发展期，属于朝阳产业，比较好的发展路径是在海外深造后加入海外药企镀金，之后再来国内工作或创业。

一般来说如果应届就进入国内药企工作，国内博士研发岗位25-30万元/年以上，之后几年随着工作晋升会在50万元/年以上，海外博士相对来说更高，天花可达一年百万以上，是药企中相对天花板最高的职业。但是要注意该职业博士学历是必须项，硕士学历从事研发工作天花板很低，而且非常依赖于个人的研发成果，只有真心热爱研发工作才可能达到较高年薪。

## 药企内的其它工作

除了研发以外，企业中还有销售、准入、注册、政务等工作，该职位本科或者硕士学历即可胜任，博士并没有明显的优势，竞争力和硕士、本科等同。

起薪约为20万元/年，根据个人能力奖金的灵活性较大，适合喜欢和人打交道的同学，该职位相对来说天花板较低，但是进入门槛较高，拥有相比较学界路线的同学来说更多的时间优势，而且未来如果能力较强，加之积累的人脉，有成为高管或者自我创业的可能，因为收入可能并非线性成长。

药企中的医学事务、医学统计这方面的工作主要针对临床的同学，但是药学的同学通过学习也能胜任，因为这方面学长学界从事较少，因此不展开叙述。在生产和监管等方面，要求相对较低且天花板较低，因此希望选择药学的同学有深造到硕士或者博士的准备，因为药学院硕博相比较其他学院招生较多（国外也是如此），并且可以申请化学和生物的硕博，因此相比较其他专业提升学历较为简单。

## 医疗机构

在医疗机构方面，药学院学生对口的工作是临床药师，临床药师相对来说比较对口的子方向是临床药学、药理学、药剂学，大城市的临床药师并不是像刻板印象中的在药房发药，而是根据比医生更加专业的药学知识指导患者用药，开展相关学术研究，目前北京比较知名的几所医院已经将招收标准提高到博士学历。

## 其它职位或转行

大健康还有其他相关职位，比如咨询类公司，如BCG、IQVIA、FROST，如果自身优秀，这类公司本科生都可以入职，而且未来发展较好，后续可以通过读mba提升学历。但是在进入咨询公司往往需要通过实习积累大量经验，而药学院一般本科安排很紧，如果要走这条路的话可以在本科第三年大量实习或者等研究生再做打算。在金融方面，像PE VC这种一级市场的投资岗位，比较喜欢本土博士，海外博士有实习劣势，硕士看技术不如博士找不到头部就业。不过这个本土博士比较喜欢偏新型技术类的像天药，药化比较偏传统的方向，药管的博士在这块竞争力同硕士。二级市场（股票市场）医药硕博或者医药本科金融硕士相对来说更有竞争力。这些商业相关职业，相对来说成长速度较快，比较适合性格外向且对商业感兴趣的同学，但是需要补充其他知识，但是药学知识也同样重要，因为这些商业类的工作也需要大量专业知识。

除此之外，还有一些和药学关系不大但是最近比较火的职业，比如清北选调生和高中教师，这类职业福利较好且工作稳定，但是目前比较重学历，相对来说博士更具有竞争力，而且需要补充相关背景。在考虑就业时，应当发挥快速学习能力以适应社会需求，正如之前一个07级毕业的学长和我所说：“咱们药学院的学生都不差，只要不迷茫有清晰方向，最后都不错。”