# 2019 年秋季学期 CMU 访学总结

国科大 2016 级本科生、计算所 2020 级准新生 李金洋

2019 年，我成功申请到了美国卡耐基梅隆大学（CMU）生物系的访学机会。在刚刚过去的大四秋季学期，我前往这所久负盛名的学校，亲身感受了一下美国大学的课堂。在此我作一份书面报告，谨记录自己的一些感受。

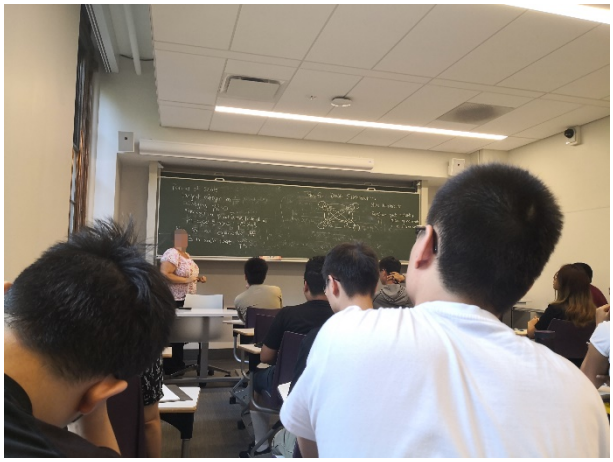
## （一）求学之路

CMU 坐落在宾夕法尼亚州的匹兹堡市（Pittsburgh），位于美国东北部，气候和北京相近。学校地处市郊，不过生活很便利，周围有几家大型超市，坐 20 分钟公交车也可以直达市中心。学校规模不大，十几分钟就可以从一端走到另一端。主要的几个教学楼都连在一起，方便同学们赶赴下一堂课，然而第一次来的人经常不知不觉就迷路了。课间时间只有十分钟，每到下课时间就可以看到同学们在走廊里步履匆匆。学校有三个图书馆，提供了很多自习的位置，而教学楼的过道旁也摆放了桌椅，很多没有课的同学就坐在过道旁专注学习或者讨论问题。CMU 没有集中的食堂，取而代之的是各种风味的快餐店。咖啡店也分布在学校的各个角落，给冬日里奋斗的同学带来一些温暖和动力。

CMU 校园标志性一景

作为生物系的本科生，我最初选择申请 CMU 是因为其计算机系排名很高，而当时我在国科大已经选修了一些计算机的课程，对计算生物又颇有兴趣，因此想要看看 CMU 这所计算机强校的计算生物学课程是什么样的。CMU 的课程按照 unit 来计算，而不是大多数学校采用的学分（credit），一门 9 units 的课大约对应国内的一门 3 学分的课。这个学期，我选了 4 门共计 36 units 的课程，分别是“生物建模模拟”和“基因组学分析建模”两门计算生物学，以及“认知心理学”、“认知心理学实验课”两门认知心理学。其中，生物建模模拟是内容丰富的一门课，这门课介绍如何对诸如生物体内发生的化学反应或者生物群体的迁徙之类的问题进行模型推测、确定参数或数值模拟，老师用自己编的教材，一节课讲一章的内容。基因组学分析建模相比之下就显得很简单了，老师两周才讲一章，不过内容更细致，主要讲进化树的推理。选修认知心理学，一方面是因为国科大本科没有心理学系，另一方面是国外的心理学要比国内发展得更成熟，因此我想亲身感受一下。至于认知心理学实验课，我希望能通过选这门课来接触一下 CMU 的实验室生活，同时也可以锻炼文献阅读和论文写作。一开始我还担心自己不适应美国大学的课程，因为我早就听说作业会很多，再加上语言问题，可能自己吃不消；不过后来我了解到 CMU 的学生一般一学期要选 50 units 的课程，对比之下我选的课并不算多。

在 CMU 的学习令我感到既新鲜又充满压力。出国前听说美国课堂的节奏很快，每节课会讲很多内容，再加上语言不熟练，我很担心自己会跟不上。因此，我认真地预习课程，在课堂上保持高度紧张的状态，投入百分百的精力去尽力理解老师说的每句话。如果我的耳朵可以动的话，我相信那段时间一定竖得高高的。记得基因组学分析建模这门课最开始的一个月我经常去找老师问讲义上不理解的地方，老师便详细地给我解答。功夫不负有心人，第二个月开始，我就发现自己基本找不出什么不理解的地方了，感觉自己已经适应了这门课的思考方法，压力才慢慢减少了下来。



课堂一景

口语不熟练的问题也曾让我焦虑。刚开始的时候，我根本不敢在课堂上举手，因为觉得自己的口语不流畅。后来，我听了其他学生举手提问、讨论，发现没有人会嘲笑语言不流畅的同学，才逐渐放下了顾虑。小组讨论也让我非常慌张，因为举手提问我还可以默默准备，而小组讨论就要求即兴表达，我对自己没有信心。记得那时上课之前我都在给自己壮胆，像上战场一样走进教室，下了课才能长舒一口气。还好身边的同学都很包容，友善地提示我或者纠正错误，几次之后我就没那么害怕了。一个学期后再回想起来，我的口语表达和之前相比在语法和词汇量上不算有很大的进步，最大的不同就是我不再担心是否流畅了。即便语法不完美，或者有时突然想不到合适的单词，但最后基本也总能清楚地表达自己的意思。

本学期我选的四门课都拿到了 A 的成绩。我觉得在 CMU 反而比在国科大更容易拿 A，只要认真完成平时作业，考前认真复习，就可以拿到不错的分数。我听那边的中国学生说，CMU 的学生两极分化更为明显，要么不怎么学习、只求及格，要么刻苦读书、想要学习一技之长；而国内的重点大学基本靠高分才能进入，因此大家都习惯了对成绩的要求，竞争也就比美国激烈得多。尽管如此，想拿一个高分还是要平时跟紧课程进度，一丝不苟地对待学习。回国前整理物品时，这学期的讲义、作业和试题堆成了厚厚一摞，见证着我的努力。

## （二）他山之石，可以攻玉

这几个月的时间里，我在心里不断比较 CMU 和国科大在教学上的不同之处。我觉得 CMU 的教学要比国科大更科学、更有效率。以下我来分别叙述我的观察和比较：

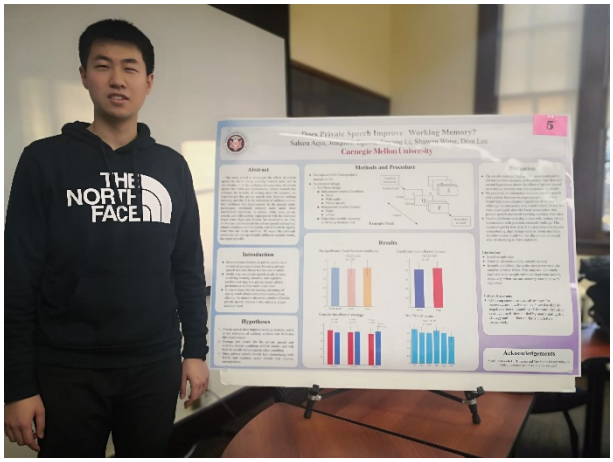
第一，CMU 的每门课都有及时布置的作业，覆盖重要的知识点。两门计算生物学的课每周布置一次作业题；认知心理学这门课的知识比较琐碎，因此每周安排一次小测；认知心理学实验课的作业不固定布置，但每涉及一个知识点，例如写引言（Introduction）的注意事项，老师就会布置一次写作练习。这些课程的平时作业分数普遍占很高的比例，有的课甚至没有考试，总成绩完全由平时作业决定。为了完成作业，我基本要投入 2 倍于课堂的时间。国科大本科在设计培养方案的时候也同样注重作业的练习，强调平时作业在分数里的比重，例如我们大一大二的数学、物理课每周都有作业。然而专业课的设计往往由学院完成，我觉得这个及时布置作业的思想没有体现在专业课的设计中。就生物专业的课程而言，多数生物专业课每个月才布置一次作业，学到的很多知识没有得到巩固。作业或者小测验可以给同学

们的学习提供一个动力，而如果没有作业的压力，即便是自律性很强的学生，学习效果也可能打折扣。此外，CMU 布置的题目一般少而精，每年有一两道的更新，而且很多作业题目会描述一个应用性的场景，有助于知识的应用和迁移，这一点国科大也有不足。

第二，我觉得 CMU 课程大纲的设计更加合理。在国科大第一学年的时候，我曾经上过一门“大学写作”课，这门课是学校为了提高学生的学术论文写作能力而开设的。然而，这门课实际上就是老师花一两周介绍学术论文的注意事项，然后接下来的三个月每个学生各自写四篇论文并互相修改。当时最让我困惑的是，刚刚进入大学，同学们几乎没有人接触过学术研究，甚至连查资料还在用百度，却突然被要求在一个月内写一篇论文。虽然锻炼学术写作能力的出发点是好的，但如果既没做过实验、又没有数据，如何去写论文呢？最后，大家纷纷选择就一些社会事件完成文章。我觉得我在这门课上投入的过半精力是在思考选什么题目、查什么资料，而只有少部分是在练习学术写作能力。我在 CMU 选修了认知心理学实验课，这门课的主要目标之一是学习写 APA（美国心理学会）格式的论文。同样是教写作，我觉得教授的传授方法就科学得多。比如，引言部分（Introduction）需要写作者将背景知识简洁连贯地介绍出来。为了练习这个能力，老师提供了四篇文章和一个论点，让我们思考怎样才能把四篇文章连贯地介绍出来、最终引到论点上。结果部分（Results）需要作者从数据里介绍自己分析的结果，于是老师便给了我们原始数据，带领我们进行分析。在所有知识点都被讲授完之后，我们才开始自己设计实验并收集数据，结合之前学到的思想去写一篇论文。我每次想起，都觉得这种边学习、边实践、边巩固的方式才是符合学生认知的教学方法，相比之下我已经不记得在国科大的大学写作课上学过的知识了。

第三，我觉得 CMU 的老师普遍在课后投入更多的时间和精力。那里每门课的教授都会设定答疑时间，专门接待来问问题的学生，这样的谈话曾经帮助我快速地适应不熟悉的课程。对于课程的大作业，CMU 的教授一般全程跟进，掌握每个小组的进展。例如在生物建模与模拟课上，我们要完成一个自选题目的小组项目，老师在开题时给每个小组的项目都提出了很多建议，项目结束时听了每个小组的汇报，也给我们最后提交的实验报告写了很多评语。相比之下，国科大的教授往往在研究所工作，因此只有课前、课后方便问问题，这时又常常人满为患。国科大的大作业，如果有汇报，老师也会认真听取，不过往往这时老师才第一次知道我们大作业的内容；而如果没有汇报，那评阅的事就完全由助教负责，最后往往是助教给个分数就结束了，不会有详细的反馈。

说另一个令我印象深刻的例子。在认知心理学实验课上，我们以小组为单位做了自选项目，最后要做墙报（poster）介绍实验结果。让我感到吃惊的是，心理学院像开学术会议一样组织了墙报会议（poster session），邀请了所有心理系的教员来听我们介绍实验。其中有位白发苍苍但目光矍铄的退休教授，在听完我们介绍之后，她和我们讨论起了这个实验的心理学理论和已有证据，还给我们提供了几篇相关文献。我们草草完成的实验仿佛突然间就变成了科学前沿的探索，失败的结果也成了佐证相关理论的证据，一下子我甚至有了把实验继续探索下去的想法。我觉得，如果初涉科研的学生能感受到自己正在被当作未来的科学家培养，那么他对一个学科的热情就更不易磨灭。国科大科教融合的培养理念可以给学生带来更前沿的知识，但需要思考的是来自科研一线的教授能否投入足够多的时间精力来保证教学质量，激励学生走得更远。



墙报会议前的留影

第四，CMU 的课堂相比国科大很不同的一点是课堂互动活跃。每讲完一个知识点，老师就会停下来问一问哪里不清楚，有困惑的同学就会积极提出问题。此外，同学们经常提出自己的思考，比如在计算生物课上老师介绍了一个新的模型，就有同学问这个模型能如何应用在计算生物科研中，或者分享自己对这个模型的理解。事实上，同学们的提问往往让我觉得很精彩，有的思考几乎已经是很妙的科研想法了，我也会竖起耳朵听老师如何回应。就我而言，我要求自己在理解知识的基础上还要建立起知识体系，自以为已经思考得很多了，却远远没有他们想得那么活跃、发散。无疑，他们比我更加积极地参与了课堂，也因此会比我收获更多，而这个积极的课堂本身也会带给每个学生更多的收获。相比之下，国科大本科生的课堂远远没有 CMU 的课堂活跃，甚至几乎没有老师和学生之间的互动，课堂弥漫着一种说不出来的尴尬。有时老师提了问题，期待同学们的回答，但同学们都盯着老师看，就是没人举手。其实往往很多同学都知道答案，但就是不愿意举手，仿佛举手就打破了平衡、抢占了风头；偶尔有人举手回答，但总不能每次都是他来回答问题，于是课堂不免重新陷入寂静。我记得大三的时候，华中科技大学来了十多人的交换生，在课堂和老师开始互动。然而，也许是他们发现举手的几乎没有国科大的学生，于是也逐渐不那么活跃了，课堂最终还是沉默了下去。这样的沉默阻碍了师生间的互动，不利于课堂的效率：老师不知道学生是否理解自己讲授的内容，也不知道学生更想要听什么内容，所以有时在细节上讲很久，有时难点匆匆带过；学生不敢打破沉默去提出自己的问题，只能在课前课后去提问，提问的人多了，有的问题就没机会提出来，很多疑惑也就无从得到解决。我想不明白为什么会发生这种状况，也不知道怎么改变。不知道雁栖湖研究生的课堂是什么状况。

以上是我对两校教学差异的感受。就学生素质而言，我觉得国科大本科生不比 CMU 差，但更高的教学质量可以让 CMU 的学生得到更好的培养、更好地进入下一个人生阶段。相比建校逾百年的 CMU，国科大还很年轻，仍需不断完善教学的方法。然而，有时我觉得国科大对教学方法的追踪并不及时，学校和学院没有以学生的视角来看待课程是否合理，更多地是用一种自上而下的视角来设计课程、确定培养方案。相比之下，CMU 非常重视同学的建议和感受。例如，我选修的基因组学分析建模这门课是一个年轻老师第一次教，临近期中的一次课前来了一个主管学习的人，她把老师请出去，带领我们分组总结出三点老师教学的优点和缺点，然后反映给老师和学院。我们总结的很多缺点在一周内都得到了改善。我在国科大上过一门“遗传学”，是一门专业必修课，老师也是第一次教课。比起讲课本上的知识，他更愿意讲实验室和科研里自己的经历，有时一讲就是一节课，虽然有少部分同学是喜欢他的讲课风格的，但更多同学对此很反感。期中时，生命学院派来一位督导，他听了一节课、做了很多笔记，下了课就离开了。然而下一堂课还是老样子，没有任何的改变。一年后，当 2016 级的同学听说这个老师仍在执教，就自发地组织起来，愤怒地向学院申请换老师，最终在开课前一周老师被换掉了。我觉得一门好的课程不仅需要课程开始前用心地去设计，还需要课程开始后不断地去改进，主动收集同学们的建议会很有帮助。

写了这么多，主要都是批评的意见，毕竟国科大毕竟还很年轻，还有很多改进的空间。

事实上，很多先进的教学理念已经融合在我们的课堂中了，比如相比国内其它大学，国科大已经很强调平时作业的占比了。此外，两校都重视综合能力的培养。CMU 的学生需要选几门其他专业的专业课以达到毕业要求，例如计算机本科生需要选大约 4 门科学或工程专业的课和 7 门人文专业的课[1]；而国科大的学生被要求学习至少 5 门数学、5 门物理、1 门计算机和约 5 门人文选修课。国科大本科也已经打造很多的精品课，在一届届同学间享有盛誉。虽然差距依然存在，不过我相信国科大会越办越好，也相信中国的大地上可以培育出更加优秀的人才。

## （三）异国他乡的生活

在美国的这几个月，我在生活上受到了很大的锻炼。由于国科大这期去 CMU 访学的只有我一个人，又是第一次独自出国，同时还要做研究生深造的准备，所以一开始自己要处理很多事情：确认选课、确认入学手续、预习课程、准备保研材料……回想我在美国的第一个月，自己始终在忙忙碌碌，心里的焦虑感远高于新鲜感，各种手续一个个完成后生活才逐渐安稳了下来。刚去美国的时候我还不会做饭，每天三餐都是面包、牛奶、果酱。我清楚地记得第一周的时候，回公寓的路上在楼道里闻到了别人炒菜的香味，真是羡慕死了。第二周我开始尝试炒菜，从炒鸡蛋和炒土豆片开始逐渐积累经验。不出一个月，我已经能做出可以媲美爸妈手艺的饭菜了，而我也逐渐喜欢上了研究厨艺。每周末我坐公交车去超市采购肉蛋蔬菜，也开始每个月去匹兹堡音乐厅听音乐会，偶尔也去博物馆、公园走一走。经过了这样的锻炼，我对独自生活已经不再惧怕了。

每周的超市大采购

在适应了新生活之后，我也有更多时间参加活动了。CMU 的课外活动很多，每个月草坪上都会支起帐篷，有时是庆祝学院成立，有时是庆祝节日。学校的健身房、游泳馆、球场设施齐全，各个社团每周都会举办活动。很多活动都提供免费食物（free food）[2]，因此一开始的时候我经常借参加活动的名义蹭吃蹭喝，不过后来参加的就比较少了，因为心里还是觉得难以融入其中。身在海外，感觉还是中国人之间更加亲近。我在中国学生会认识了几个喜欢音乐的本科生，每个月一起听音乐会，有时在学校一起吃午餐。我还在公寓的微信群里认识了几个谈得来的在读研究生。和本科生比起来，出国求学的研究生基本都是想学一技之

[1] CMU 计算机系培养要求：
http://coursecatalog.web.cmu.edu/schools-colleges/schoolofcomputerscience/#genedtextcontainer
[2] 其实“免费”食物不免费，我们的学费里包含了一项学生活动费用，每学期 132 美元，所有社团活动的费用从这里支出。

长，所以平时学习极为刻苦。期末结课后，有个学长邀请我一起去涮火锅，大家聚在一起庆祝假期的到来。我们分享这个学期的经历和假期的打算，冬日的屋子里显得格外温暖。

美国的生活和国内有诸多不同，令我印象最深的就是车的重要性。由于美国长久以来地广人稀、多数美国人都有车，所以这边的交通更多是为了车服务的：特大型消费中心都在市郊，市区的超市、商场少而分散。我住的公寓属于居住区，门口就有公交车站，我可以用学生卡免费坐每十分钟一辆的公交车，因此一开始我觉得公交系统没有很差。离我住处最近的超市在几站地外，每周的生活用品采购可以坐公交车去，虽然这样也还算方便，但有时我还是忍不住地想如果有车就可以方便地买更多东西了。后来在黑色星期五那天，我和几个同公寓的同学一起约了优步（uber）去郊区的商场购物，却没想到回来的时候叫了 3 个小时也没有叫到车。郊区离市区很远，因此附近没有公交车，也没有地铁、火车。我们思考各种方法，终于才鼓起勇气，请求在商场餐厅里中国面孔的人有偿搭我们回匹兹堡市区，被拒绝了几次才有人同意，最后很晚才回到住处。这次经历让我对车的重要性有了更深的认识，在美国没有车几乎无法出行。国内的公共交通很发达，因此我以前一直觉得学车没有必要，现在看来还是要找时间补上这个技能。

在美国时，我也能明显地感到美国人显得更加热情。不论我去找公寓管理的阿姨，还是我去找学业导师（academic advisor），总能收获热情的笑容。在楼道里遇见打扫卫生的人，他们也会主动问候早上好。我记得在纽约换乘的时候，要转好几趟地铁，而这短短的 2 小时，我就和 2 个人搭上了话。往往是我询问一下某个地铁是否是我想坐的路线，在问完之后我们就会聊起各自坐地铁要去哪、做什么，然后就聊起了在美国的生活如何、各自来自哪个国家。同样等车的两个人只要交换个眼神，就可以聊上十多分钟，那时我觉得这种感觉很奇妙。我猜测这也许是因为在美国能遇到的人并不多，所以大家就更加珍惜偶然间遇到的人吧。

纽约凌晨空荡荡的地铁站台，此时遇见一个人就能聊上好久

前往美国前，我曾担心美国的安全问题。不过在美国的这四个月我不曾听说什么危险的发生，或许是因为我住的公寓位于大学附近，经常有校警巡逻，安全性很高。这次美国之行留下的一个遗憾是我一直在匹兹堡市里游玩，没有走出去看看其他城市的风光，自己对美国的印象也只停留在匹兹堡这一个城市。其实原本也约了和其他访美的同学一同旅行，最终因为种种原因未能成行，而自己一个人又不敢出去，只好希望以后能再有机会吧。

## （四）总结

时光荏苒，四个月匆匆而逝。总的来说，这次访学对我而言，既是一次体验美国大学教育的机会，又是一次独自面对生活的挑战，我觉得自己完成得很圆满。学习上，我选的课程最后都拿了 A 的成绩，在小组大作业里我也无一例外地担任了重要的角色；生活上，我买菜做饭，乐在其中。总结这个学期的收获，我觉得在生活上的历练是最主要的，我拓展了自己的见识、积累了生活经验；学习上呢，我选择的课难度中等，没有那种彻底改变思路的课，只能说积累了知识和方法。如果能再有一个学期，我会选择更多课程，也会挑战难度更大的

课。体验过这所名校的校园生活后，我也要继续努力向世界最优秀的标准看齐。

李金洋
2020 年 4 月 30 日