

图灵奖师徒对谈：如何寻找生命中的热情



约翰·霍普克罗夫特，1986年图灵奖获得者，他是康奈尔大学教授，现在也是上海交通大学教授。过去10多年，他全身心地投入到中国计算机科学教育中，即便是疫情也没有影响他在中国的工作。

他的学生阿尔弗雷德·阿尔霍是2020年图灵奖获得者，与杰弗里·大卫·阿尔曼分享了当年的这一奖项。同时，阿尔霍也是多本经典计算机教材的作者。

如何寻找生命中热爱的事？面对基础研究和应用研究时如何取舍？女性在科研事业中如何寻求更好的发展？近期，师徒二人在上海交通大学致远学院人才培养论坛上就这些话题展开的交流，对年轻人或有一些启示。

比起收入，更应关注职业带来的体验

霍普克罗夫特：每个人在生命历程中，都应该体验人生的所有方面。职业选择对人生体验有重大影响，所以我认为，每个人都应该选择自己真正感兴趣的职业。这也意味着，我们更应该看重一份职业对人生体验会产生多大的作用，而不是只关注职业带来的收入。

如果你正在做的事情就是你喜欢、是让你充满探索欲望的，那你对职业生涯大概率不会产生迷茫。如果你发现自己所从事的事情非常艰难且并非你的兴趣所在，那你就应该想办法改变。所以，我希望我的学生在考虑职业时，先搞清楚他们真正感兴趣的事情。不过，当兴趣发生变化，职业同样也可以改变。

尤其是人在年轻时，不要去考虑那些让你产生疑虑的职业，而是要勇敢地去做自己感兴趣的事，这样，你的人生才会感受到快乐并提升成功的可能性。

同时，也不要过多考虑自己是否适合某个职业，因为人的一生没有必须完成的特定目标，只是努力尝试过好自己的生活并享受人生旅程。就科研而言，在基础研究中，如果有一个问题看起来很有趣，并且也引起了你的好奇，那么就花上一段时间试试，即使没有解决也没有什么关系。

另外，就基础研究和应用研究而言，一个研究有多么基础，并不重要，它是否有意义，取决于你为什么去做它。如果你想解决一个满足大众需求的问题，或者想为某个公司解决一个问题，那就是应用研究。基础研究则是你单纯因为对某个问题有好奇心而去从事的研究，不用考虑任何与应用相关的问题。在美国，大学真正关注的是基础研究。

阿尔霍：我生命中的快乐来源于学习新鲜事物并且深刻地理解它。因此，要实现这一点，没有什么比做基础研究更好的职业了。当然，如果手头有某个我感兴趣的问题，做应用研究也可以实现我的目标。

寻找生命中的快乐是一个过程。比

如，做科研时我们就应该追求有新的发现，这本身就充满乐趣，仿佛一条通向未知的路，而且你也不知道终点在哪里。而我的哲学就是，在职业生涯中尝试发现自己感兴趣的问题，同时也关注那些别人感兴趣的问题。因为当我和别人讨论这些问题时，同样可以获得很多乐趣和启发。

我在工业界和学术界都工作过。在贝尔实验室时，我也同样从事基础科研，做的研究甚至比很多大学更基础。记得被录用时，老板对我说，“你应该去做那些你觉得重要的研究”。贝尔实验室当然充满很多非常有趣、值得研究的问题，我也非常享受和别人讨论这些问题的过程。幸运的是，我还遇到来自普林斯顿大学的杰弗里·大卫·阿尔曼。他就是那个可以和我讨论问题非常棒的同事，正是在讨论的过程中，问题的解决方

案自然浮现，也正是因此，我们共同获得了图灵奖。

我感到，自己的职业生涯总是充满乐趣。当我开始进入计算机科学这一领域、在学术界起步时，这就是我感兴趣的方向。当然，这个领域当时才开始发展，充满了不确定性，有很多开放性的课题等待研究、解决，但前沿问题与我能力范围非常接近。解决那些方向性的问题，从而引领这个领域发展，给我带来巨大的乐趣。现在回头看，如果我从事的是一个相对比较成熟的领域，比如数论，则需要花费好些年才能到达这个领域的前沿。

另外，在大学教学以及与学生一起工作，看着他们成长，也是令我感到快乐的事，所以我的职业生涯的后三分之一，也想在学术界度过。所以说，不确定性有时是一件好事，最终会给我们一个惊喜。



本版图片：视觉中国

好研究员与伟大研究员之间的区别是什么？品味！

霍普克罗夫特：要让自己的人生充满热情，首先要找到亟需解决的问题，然后弄清楚自己真正喜欢什么。比如，你在听一个演讲时，如果发现其中有什么问题是让你很好奇的，那么，开始探索它吧。至于如何让世界变得更美好等诸如此类的事，我认为无需考虑太多，只要享受这个过程即可。

很多人都会问，在科研中应该如何发现问题。在我看来，这根本不成问题。要找到一个问题来解决，真的很简单，你会在偶然间发现一个问题。然后，如果你着手探索，且享受这个过程，把这个作为你最喜欢做的事。如果解决问题没有任何进展，那么就享受除解决问题之外的其他事情。

比如，我享受为学生提供帮助，并且通过科学研究，找到一些问题的解决方法。我和阿尔霍的观点一样，在数论或其他类似比较成熟的科研领域，需要更

长的时间才能在前沿领域实现自己想做的事情。而我所做的事情都是很容易解决的，尽管其中大多数没有应用价值，也没有对世界产生任何大的影响，但是这些是我喜欢做并且让我很开心的。

顺便说一下，我曾经和很多诺贝尔奖获得者以及图灵奖获得者交谈过，当我问他们实现成功的方法是什么，他们都告诉他们真的没有策略，他们只是做了他们喜欢做的事情，然后碰巧最终做了一些非常重要的事情。

阿尔霍：霍普克罗夫特是我在普林斯顿的博士生导师。他为我做的最好的事情就是他含蓄地说：“阿尔霍，找到属于你自己的研究课题。”一开始我感到这是很费劲的。但后来，我发现自己有一些想法，可以解决那些存在于编程语言中一直以来无法解决的问题。

我在做管理和做学术研究时都有一种“哲学”：如果导师告诉你做什么，那

么你和你的导师都没有正确地“履职”。一个机构的领导或者学术带头人的目标，应该帮助学生或者员工去解决他们认为重要的问题，而不是告诉他们应该做什么，因为他们很可能会提出更好的问题。

那些伟大的科学家们，比如爱因斯坦，有谁告诉他应该去研究相对论吗？又或者有谁告诉开发量子力学的人，他们应该研究量子力学？之所以有这些伟大发现，只是因为他们对这个问题感兴趣并且投入去研究了。所以，这些问题不是导师或老板让研究人员去研究的，而是研究人员自己提出，并在研究过程中改变了世界。

在这里，我还想补充一句，一个好研究员和一个伟大的研究员之间的唯一区别是科研问题的品味。伟大的研究人员，或者被记住的人，是那些发现他们领域内至关重要的问题，并贡献了经得起时间考验的成果的人。

寻找最优秀的人一起工作，可以学到很多

阿尔霍：很多人关心女性是否适合从事科学研究工作。其实，我班上有不少优秀的学生都是女性。克里斯塔是我指导过的最优秀的博士生之一，她的兴趣是量子计算。她也来征求我意见，问我是否能担任她的博士生导师。我对她说：“霍普克罗夫特教授对学生说过的类似的话：‘克里斯塔，我对量子力学一无所知，但如果你教我量子力学，我会教你如何创建编程语言。我们将会是很好的搭档。’”我们确实是这么做的，后来，她在这一领域做出了非常卓越的成就。尽管我在该领域并非专家，我能提供的帮助就是为她安排一些与

量子计算领域关键人物相处的实习机会。

现在，克里斯塔已经是微软 Quantum 软件工作的首席经理。她用了她在我的编程语言和编译器课程中产生的想法，带领团队创建的成果正被用于量子算法的实验里。我给克里斯塔提供的建议也正试图传递给带教的其他博士生，鼓励他们联系该领域中的专家并为他们工作。通过与该领域最优秀的人一起工作，可以学到很多东西。与阅读已发表的论文相比，这是一种让自己更快地进入到该领域的方法。

我在哥伦比亚大学担任了几年系主

任，我关注到，年轻的女性教职人员确实需要特别的支持，比如培养孩子的假期需求。生育和养育会中断女性的职业生涯，让她们觉得自己可以同时拥有事业和家庭是非常重要的。所以，我要提出的建议是，科研机构应该尽力满足年轻母亲的需求。

霍普克罗夫特：一个伟大的国家会真正充分利用其所拥有的所有人才。中国的女性占了一半，所以我们必须弄清楚如何在更大程度上让她们参与到科学和工程的研究中。顺便提一下，现在进入大学的女性人数已高于男性。

学生与电子设备“天人交战”，教师该如何直面网课挑战？

■赵璐

自从2020年新冠疫情全球暴发以来，很多高校都尝试了不同的线上及线下教学策略来应对疫情。这无形之中成就了第一次将线上与线下放在一起的大规模教学实践，也为比较这两种教学模式提供了绝佳的机会。其中，处于不同教学模式中的学生课堂注意力的表现尤其引人注目。特别是在网课中，学生“慢半拍”的反应节奏，相较于线下教学，尤其明显。

那么，我们是否可以认为网络教学在调动课堂注意力上就先天不足？笔者在此想从课堂注意力的角度，来讨论线上和线下教学所面临的挑战和应对方式的异同，并分享一些初步的观察。

课堂的三大“水龙头”，控制着学生的注意力

如果将课堂环境看作是吸引学生注意力的要素总和，线上和线下环境其实各有特点。

以传统的真人授课为例，学生落座课堂伊始，教师本人、身后的黑板或屏幕、及其学生前后左右的同学是三个向学生输出信息的主要来源，我们可以姑且将之视为三个课堂大环境的“水龙头”——一旦拧开，便源源不断地向学生这个“蓄水池”里注入信息。除此之外，学生的课程读物以及其所附着的纸质和电子媒介、包括学生的手机等通讯系统，构成了个人小环境的“水龙头”，学生可以更加自主地选择开与关来获取信息。

在时下通行的网络教学中，我们可以发现，传统的大课堂消失了，学生利用个人电子设备接收课程内容。这导致了在网络教学中，学生的个人小环境变成了主体，而教师、同学等在线下课堂的主要信息来源则更容易被置于背景中。比如，学生可以通过电子设备调整、甚至直接屏蔽老师和同学的影响，自己来调节这些“水龙头”。而正因为学生的注意力有限，在同一时刻不可能同时关注所有的“水龙头”，所以，如何开便是线上、线下教学中的重中之重。

从这个角度出发，我们不妨思考一下：哪些“水龙头”需要开大，哪些需要关小、甚至是直接关掉呢？

其实，这应该视教学目标而定。在在线下课程中，如果学生人数超过老

师可以监管和互动的极限，禁止使用电子设备往往就是关掉学生小环境“水龙头”的重要手段。在此之上，我们也可以将大环境的“水龙头”开得更

大。比如，上海纽约大学今年秋季学期的500人大课“全球视野下的社会”，两位主讲老师就着重引导与学生的持续性问答互动，通过将教师的“水龙头”开大，充分调动学生的注意力。对于这些问答，部分学生其实已经有所准备，但两位教师会进一步追问，而学生则需要即席回答。这锻炼了学生的临场反应、测试了知识深度，尤其适合让学生演练思辨过程、向学生展示不同的思辨模式。

即便是“识记”这样的学习目标，我们也可以通过开关不同的“水龙头”来达成。比如在笔者讲授的“敦煌学导论”课上，识记莫高窟172、249、254窟内壁画是课程的考察点之一。为打破教师主导的模式，课程为学生设计了“莫高窟寻宝”活动：借助敦煌研究院开发的数字敦煌窟，学生以小组为单位，比赛在数字窟中找到并标记壁画的识记点，规定时间内标记多的为胜者。学生可以通过自己的手机和电脑屏幕尽力浏览数字窟，小组内的学生之间也可以充分讨论。

在这里，我们通过开大同班同学和电子设备这两个“水龙头”，充分调动学生的注意力，此外，由于这两个“水龙头”已经被课堂内容所占据，学生也就无暇再利用电子设备等做与课程内容无关的事情了。同时学生的记忆也会加固——一个月后笔者曾带学生去敦煌参观，绝大部分学生对一个月前的知识点仍然如数家珍。

网课如何发挥教学优势？从培养学生的习惯开始

如果说网络教学主要依靠学生的个人小环境，那么可以简单地将其只是线下教学的“降级”版吗？

事实证明，网络教学自有其优势与特点。在线下课程中，学生往往会受到周围同学的各种干扰，其中以周围同学的电子设备为甚。而在课堂上，学生间的干扰则大大降低。

当下的线上课程软件如腾讯课堂和Zoom也已经对课堂上的“水龙头”进行了重新设计，教师和板书也被不同大小的窗口整合起来以更好地集中学生的注意力。但是，学生本来

在课外已经养成了日常使用电子设备的习惯，比如回复微信、刷抖音等，课堂上这些电子设备的使用却要遵循截然不同的习惯。这就使得学生常常在与日常习惯的“天人交战”中败下阵来。

针对这些特点，授课老师的“水龙头”一定要比线下课堂开得更

大，才能维持住学生的注意力。比如，平时用演讲就可以达成的教学目标，在线上就需要更多的图片、动画辅助。平时简单的问答，可能在线上就需要用窗口留言、甚至小组讨论才可以达到同样的互动效果。只有这样才能将学生的注意力从他们的日常习惯中牵引过来，一步步培养、巩固在线课堂习惯。

如果教师可以培养并维持住学生的习惯，网络课堂事实上很适合教授纵深性质或思辨性比较强的课堂目标。

比如，笔者分别在线下（2022年）和线上（2020年）教授了“丝绸之路历史”的本科课程。同样是25个学生，同样是校公选课，从学生的三篇短论文来看，不论是在引用的数量上，还是在论证的深度上，线上版都有明显提升。而且，学生的观点也更趋多样化和创造性。学生在教学评鉴上的反馈也更加说明了这个变化。线上版的同学在回答“在本课内你学到了哪三个技能”这一问题时，将近半个班的同学不约而同地将“写作”列在首位。相比之下，线下版的学生的回答更加多样，对课程的其他教学目标都有所提及。

出现这样的差异，主要是由上文所说的网络课堂环境引起。实际上，这两个版本的授课内容基本一致，而且线下版甚至还加开了一次学术写作的讲座。

但在线上版，一旦教师的“水龙头”成功开大，学生与教师的连接就会更加紧密，而学生之间的互相影响，不论是分心行为还是从众效应，都比线下课程要小。学生因此会更加精神集中且独立地思考课程内容和作业。而在良好习惯的加持下，写作作为需要逐渐积累的技能，恰好能非常明显地体现出学生的进步。

笔者2021年春季教授的线上版“敦煌学导论”课上也出现了同一情况，但这次不是在论文上，而是在口头报告中。我们的教学目标本来就是对学生学的历史知识进行识记、对敦煌学的大方向能够进行初步的分析，并通过口头报告形式表达出来。与之前的线下版相比，线上版的学生对于口头报告在技巧上更加上心，演练的时间也更长。在学生的回答中，不论是提问者还是报告人都明显地更加有备而来。同样，在教学评鉴“在本课内你学到了哪三个技能”时，大部分学生也将“演讲技巧”放到了最前面。这也说明，学生们是自觉地在跟随课程培养这一技能的。

就个人经验而言，现阶段的网络授课受条件限制，有些教学目标确实难以达成。比如，不论是腾讯还是Zoom，都无法让一个窗口内的多个参与者同时讲话，因此需要多人不停对话的教学活动是无法有效开展的。随着技术发展，如对沉浸式VR和元宇宙的应用，这些瓶颈都可能解决。教学归根结底是树人，因此不论是线上还是线下，对学生注意力的引导依旧是教学中万变不离其宗的部分，而对不同课堂环境“水龙头”的开与关则是我们共同面对的机遇与挑战。

（作者为上海纽约大学全球中国学助理教授）

