

# 施一公：研究生应该具备怎样的素质？

作者：writer 来源：赛先生(ID:newsicence)

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/article/3285.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“施一公：研究生应该具备的素质？怎样在科学研究的道路上坚持走下去？”研究生应具备的三大素质：时间的付出、方法论的改变、建立批判性思维



演讲| 施一公

各位同学，大家上午好!

很高兴有机会与在座的研究生分享我对一些问题的看法。今天我采用的标题是我5年之前在和2010年入学的研究生分享体验时用的标题——“少年壮志不言愁”。这是一首电视剧的主题曲，也是我最喜欢唱的一首歌曲。

## 成长之路

以前我在讲这一部分的时候会讲得特别长，而今天这部分只有一张幻灯片。

在座的有些同学可能还没有想明白以后要做什么，会感到焦虑：如果对科研不感兴趣、没想好未来发展该怎么办?其实我想讲的是当我在你们这个年龄的时候，也就是二十几年前，我也没有想

---

好，也非常迷茫。这种迷茫一直到1995年，博士后完成之后才隐约知道自己要做什么，才下定了决心。

当时的迷茫来自很多方面，其中就包括大学选择专业。我不像在座的一些人，大学入学时就知道自己想学什么专业，想学经管、建筑、生命、化学、工程，等等。我当时保送大学，报名的清华的第一专业可能大家想不到，是机械系(掌声)。

在报机械系之前还报名了北大的物理系。直到85年5月份清华老师来招生时对我说，生物化学是21世纪的科学(掌声)。我当时是第一次把生物和化学连接在一起，当时突然觉得豁然开朗——原来生物化学是21世纪的科学!于是阴差阳错地上了生命科学这条船。

我是数学竞赛河南省第一名，保送到清华，数理能力很强。在座数理能力比较好的同学可能有同样的纠结，数理好往往学生物、化学不灵。我曾和生物学竞赛的同学讲，千万不要自卑，数学物理竞赛好的是有小聪明，生物竞赛好的有大智慧。

这种说法是有争议的，我今天说的很多内容可能都有争议。学习数学物理着重思维的严谨，注重推理，而生物不同，这些发生在不同的脑区。我在清华的时候生物学的不好，于是修了数学双学位，通过加强数学物理课程的学习来弥补生物成绩的不足，来让我的成绩排名第一。所以说，我选专业第一不是凭兴趣、第二不是凭专长，而是凭清华老师的一句话(笑声)。当然这是一句玩笑话了。

那选专业应该凭啥?我告诉学生，凭未来世界的需求。这个世界的发展不以在座的某一个人的意志为转移，也不以媒体宣传为转移，更不以毕业之后能否找到工作为转移。这个世界的发展中，一半以上的学术问题来自对人类的关注，叫做生命科学。

不管国内就业情况怎么样，其他学科情况怎么样，但大生命学科在21世纪是最大的学科。你们可以去查查，麻省、斯坦福、哈佛最大的学科是什么。我觉得在你选择专业的时候，凭兴趣挺好，没有兴趣的时候可以培养兴趣。有时我在想，人是善变的，你的其他方面可以变，为什么专业是不能变的?

一项业余爱好可能你很喜欢，但天天做可能会使你厌烦。我认为做一件事，完全凭兴趣的话，对我而言不靠谱。大学期间我对生物真的是深恶痛绝，因为学不好。我的遗传学实验、遗传课、细胞学实验、细胞课在班上都是中下。

本科讲完，我来讲一讲海外读博。我在清华提前一年毕业，那是在89年。当时我对学术没有兴趣，而对从政感兴趣。可能有些同学了解，当时我父亲的去世对我的影响很大。我认为从政可以改变一个社会，可以为老百姓说话、做事。

我当时想去从政。而从政又没有门儿，觉得要先去经商。所以当时和清华大学科技批发总公司签订了一个代表公司去香港经商的机会，做公关(笑声)。你们难以想象吧?看这施老师还挺能说会道的，做公关应该还不错。我年轻的时候比现在强太多了，结果就业合同因故被撕毁。

89年7月24日纠结一晚后，我决定考托福GRE出国。在年轻的趾高气扬的施一公心里，出国不是一条路。最终我决定出国读生物学博士。在霍普金斯的5年读博期间很辛苦，尤其前两年心情很不稳定。由于我数理思维太严谨，常常绕不过这个圈，总觉得学生物怎么这么难。

---

有一门生物学考试三次考试52、32、22分，只有第一次及格，我去求老师放我一马：“我是一个好学生，对学生物还在适应。如果我不及格的话，我会失去奖学金，没有奖学金的话我会读不下去，只能退学。”他戴着眼镜眯着眼睛看了我半天，好像在看我是不是一个好学生(笑声)。他最后给了我一个B-，我对他真的非常感激。

在普林斯顿做助理教授时，我第一次回霍普金斯讲课的时候，我去拜访这位教授。我问他，您还记得我当时求您放我一马给我及格吗?他说，我怎么能忘记呢!(笑声)其实因为我对专业没有想好，在读博的前两年一直非常纠结。平时精力很好，一看文章就睡着;听讲座也是，听了十分钟就睡过去了，大家一鼓掌我就醒了，正好大家一块走。(笑声)在座的很多人可能也会这样。

我直到博士三年级才出了一点感觉，发现我也能做一点东西;到了博士四年级信心大增，因为结果出来了;到了毕业那年，博士五年级，我感到，原来我也可以在学术界“混”个工作。

博士读完之后，我不清楚我能干啥、也不清楚我会干啥，在最挣扎的时候曾想过转系：转数学系、转计算机系、转经管系，转任何一个系我都觉得易如反掌，因为这些都是能发挥数理长处的地方，但我没有转。因为我在说服自己，也许以不变应万变最好。如果急急忙忙转系，也许去了之后会发现数学、物理、经管可能更没意思，所以我在说服自己，也许生命科学真的是21世纪的科学呢。

就是一种在矛盾中在往前走。在1995年4月12日博士学位答辩以后，我还是不清楚自己会做什么。我始终没有忘记自己在清华的时候，曾是清华活跃的一分子，小发明协会的副会长，还参与了很多课外活动，做公关，所以我想也许我可以从商。所以我还面试了大都会中国区首席代表的职位，卖保险，而且拿到了offer。我差点成为中国第一个卖保险的人，当时有六位数的工资。

在博士毕业之后我还设立了自己的公司，和两个哥们一起做中美间贸易交流，这个经历也很有意思。1995年11月我下定决心还是走学术这条路，到现在还不到20年。95年12月我写了一篇日记，我说，该去explore的机会，你也都explore了，现在轮到你静下心来，从此之后不再起二心，好好做学术。我也就是这样做的。

所以从95年11月到现在，所有主要精力都放在做学术上，我也告诉自己这(种兴趣)一定可以培养起来。在座如果有同学感觉对所学领域没有兴趣的话，我想你比不过我。我是在博士毕业半年之后才开始培养兴趣，现在我的兴趣极其浓厚，到现在可以废寝忘食、可以没日没夜地干，觉得乐在其中。我觉得兴趣是可以培养的，不是说你天生就有，不是说你听一个讲座突然灵机一动就对一件事感兴趣，我觉得都不是这样。

博士后这几年在外人看来极其苦，其实自己身在其中并不觉得苦，我经常觉得自己不这么做的话就亏了。我确实是这样想的。95年11月到97年4月，我博士后做了一年半，拿到了第一份工作，在普林斯顿做助理教授的机会。当时挺幸运的。

普林斯顿不像哈佛大学那样有很多学院，像医学院、法学院等等，而是只有一个大学本部加一个国际关系学院，很小。我认为普林斯顿是一个学术圣地。这也是为什么爱因斯坦在面临麻省理工、加州理工等美国多所大学邀请的时候毫不犹豫地选择了普林斯顿，可能去过的人会有感受。我觉得我挺幸运的，97年4月在普林斯顿开始独立的科研生涯。

其实我对专业、对研究曾经非常迷茫，也走了不少弯路，但我觉得我还是走过来了。我也劝在座的同学，当你有迷茫的时候，我建议你们，不要觉得只有把你的迷茫、把你所有问题解决了才能

---

走下一步，我很不认可。

我认可一点：不要给自己理由——当你觉得兴趣不足、没有坚定信心、家里出了事情、需要克服心理阴影、面对痛苦往前走的时候，不论家庭、个人生活、兴趣爱好等方面出现什么状况，你应该全力以赴，应该处理好自己的生活，往前走。不要给自己理由。因为你一旦掉队了以后，你的心态会改变，很难把心态纠正过来。



### 认识自己

下面我来讲一下第二部分，认识你自己

同学可能认为老师很自信，我想告诉大家，我求学时的自卑现在已经没有了，只是偶尔有insecurity的感觉。但我求学的过程当中，从小学到中学到大学到博士阶段，我一直是一个非常自卑的人。

可能大家很难想象。举个例子，高中的时候化学老师解释“勒夏特列原理”，我那时候开小差，没听懂。后来看书我竟然也看不懂，觉得崩溃了。我总觉得班上其他同学都比我聪明，真的感到自卑。放眼望向你周围，当别人和你差不多聪明的时候，你会觉得别人比你聪明。所以当你觉得别人比你聪明的时候，他并不一定比你聪明，不要太自卑。

同时，我还有一个性格特点是好胜。在座的同学可能很多和我一样，如果不好胜、不自强也很难走到今天，但特别好胜、特别自强的人也更容易受打击，也更容易自卑。高中以来我总是觉得自己不聪明，所以总是很刻苦，总觉得我是笨鸟先飞。

举个例子。我什么地方都好胜，在清华体检时，我身高不高，又不能踮脚尖;所以测坐高时我拼命往上拱了拱，结果我身高不到全班前五，坐高全班第一。(笑声)当时我还没有想明白，我还沾

---

沾自喜，终于有一项第一了。直到有一位同学提醒我的时候，我突然自卑油然而生。我就问我的教练：“孙老师，我的腿短吗？”(笑声)孙老师的回答非常艺术，说：“一公，你训练很刻苦(笑声)，你的身体条件能取得今天的成绩很不容易了。(笑声)”

我们家从来没出过运动员，就我一个。我的哥哥姐姐、我的父母都不是运动员，我是二级运动员。其实也蛮有意思的，可能和我的性格有关，就是自卑和自信、好胜伴随在一起。我上初三的时候，班主任老师鼓励我报1500米。当时我写了入团申请书，老师说，表现的时候到了。(笑声)组织在考验你。我就报了1500。运动会前四天报名，报名的当天晚上一激动大腿抽筋了，腿都动不了，比赛的那天才恢复正常。发令枪一响我领先了整整100米，最后被倒数第二名落了整整300米。(笑声)

我在全校、在我们班的鼓励声中跑过了终点。初三的施一公什么都不爱就爱面子，当时在青春期发育、最爱面子的时候在同学面前丢脸了，自尊心受到了打击。但我那时候很争强好胜。运动会第二天我就开始练跑步。一年之后我的800米跑了2分17，3000米跑了10分35。孙教练让我入选校队，成为一线队员，代表清华参加比赛。其实我觉得，很多情况下，你的个性决定了你的将来。我很自卑，但我又很好胜。

## 具备的素质

下面讲我觉得研究生应该具备的素质？

我先说什么不重要：最不重要的素质就是你的IQ。无论什么学科，物理、工程、生物、文科，我认为最不重要的是IQ。I believe so.

### 第一，时间的付出

。不要以为你可以耍小聪明，世界上没有免费的晚宴，这是亘古不变的道理。所以有时候我很反感有些人说我的成功完全是机遇，这一定是瞎掰。当然现在一般这样说是为了谦虚，但这种谦虚会误了很多学生。我不信有任何一个成功的科学家没有极大的付出。清华84-86年生物系系主任老蒲，在美国已是赫赫有名的终身讲席教授。

他在美国开组会时教导学生：在我的学术生涯中，我最大的诀窍是工作刻苦，每周工作时间超过60小时。我知道你们不能像我一样刻苦，但我要求你们每周工作50小时以上，这意味着如果是8小时一天的话，你要工作6天以上。你不要以为你早上8点去，晃悠悠做点实验，晚上8点离开就可以了。他只计算你具体做实验的时间，和你真正去查阅简单的和实验相关的文献的时间。哪怕你的吃饭时间、查阅文献之后放松的一小时，都要去除。

一周工作50小时是非常大的工作量。如果你能做到，你满足了我的要求，你可以在实验室待下去；如果你不能，就离开实验室。其实老蒲说的是大实话，是一个真正有良知的科学家说出的话。我想通过这个例子告诉大家，任何人不付出时间，一定不会有成功。



## 第二个是方法论的改变

。我的博士后导师是一个独树一帜的科学家，他只比我大一岁半，很年轻。从九十年代初起的十年中，他以通讯作者的身份在实验室做出了30篇《自然》《科学》的文章，是世界上一顶一的高手。

我进入他的实验室之后，满怀希望要向他学习，希望跟他学方法论、学习思维方式、学习批判性思维。但后面发生的事情让我非常纠结，让我这才意识到，真正的批判性思维、真正的方法论应如何养成。我讲的例子都非常极端，希望大家不是简单地接受，而是去思考，因为对你的专业不一定适用。

我举个例子：理科老师会讲，要广泛阅读文献，知识要宽广，要知道现代科学进展到哪儿了，要泛读，等等。其实我在霍普金斯做博士生的时候老师也是这样讲的，要读《自然》，读《科学》，读一些刊物，我也是这样做的。到他的实验室后，我觉得我的表现欲很强，想让导师知道我以后想做教授。

我如何让导师知道我很能干、很有见解呢？下一篇《自然》出来的时候我仔细读，等我有很深的见解之后，去找导师讨论讨论，就能显得我很有见解了。所以有一次《自然》发了一篇领域内的前沿文章，我就去找导师，可是导师说：“这篇文章我还没有读呢，读了以后再说吧。”我想导师可能最近比较忙，没有来得及读。当时我有点功利，想着我是不是白读这么仔细了？(笑)

过了一个月我又读了一篇文章，这篇文章已经发表了将近一个月了，也是一篇极为重要的我们领域内的文章。我又想跟他讨论，导师脸一红说，这篇文章我还没有读呢。(笑声)我当时开始怀疑，他是不是不读啊？(笑声)我没敢问。

等到96年下半年，一位鼎鼎大名的诺贝尔奖获得者来访，邀请我的导师进行1小时的一对一学术

---

交流。我的导师让秘书回复，他那天恰好出差不在。可是讲座那天，导师很早就来了，把自己关在办公室里，解结构、看结构、分析结构，在写文章。

我当时非常疑惑。按照中国人的习惯，这样的人来了，你为什么不去“套磁”？你还不表现一把？于是我问导师，像这样的人来了，你为什么不和他交流？导师的回答非常简单，他说我没有时间。任何东西都可以再生，时间不可以再生。我当时大胆地问他：你读文章有时间吗？(笑声)他说我不读文章。我想和大家说，大家在读博士时要读文章，但现在我已经不读那么多文章了，更依赖于会议、电话、面对面等现场交流。

当时我又问：不读文章如何养成科学素养？他说科学素养的养成和读最新的文章没有任何关系。科学方法论的养成和科学史有关，和重大发现的数据源有关，与科学进展到最前沿的知识没有任何关系。科学知识的最前沿只是在你做研究的时候让你知道，在领域内你所处在的境地是什么样的，你是否在科学前沿，你是否在做别人已经做过的东西，仅此而已。所以说好的研究生课程不一定是告诉你科学最前沿的内容。

我在普林斯顿期间，普林斯顿最有意思的课是“人和遗传学”，里面最后一篇文章是90年代初期的文章，讲整个人和遗传学的发展历史、过程和一些关键的发现是怎么来的。最新的发现只是你在做研究的时候和你的领域内直接相关，而和你方法论的养成确实没有关系。我问导师，那你写文章的时候怎么写？

他说我在写文章的时候会读一些文章。他讲得很实在。我希望大家能够问为什么，不要简单地接受一些习以为常的东西，你需要挑战过去，要有批判性思维。我在博士后的两年里收获巨大，我学到了如何在实验室里真正地攻坚克难。

### 第三，建立批判性思维

除了方法论的改变，还包括挑战学术权威。我的博士生导师在33岁已是正教授、系主任。他在开车时想象出Zinc Finger的结构，这是我们人类历史上第一个重大凭大脑想象出来的结构。他在晚上做梦的时候也在思考，他的每一天都充满思考，那时，我在上博士三年级的，我很怕他。他有一米九三，一百公斤，力大无穷。又一次我们超速离心机的盖子拧不开，他去直接把转轴给拧断了。他经常说，“怀疑是科学发现的推动力。”

有一天我们开组会，他看起来特别激动，说今天我给大家演示我的一个想法，希望大家帮我看看，有什么问题提出来。他开始画了一个长方形。中间加一个隔断，左面是氧气，右面是氮气，看到他画出来的图和列出的公式，我想他是想证明热力学第二定律，熵增的过程。他开始写公式，满满一黑板的推演之后，一步步证明出热力学第二定律是错的。当时我们都震惊了。

可是，在我上大学的时候，我认为我最好的一门课是物理化学，朱文涛老师。朱老师理论基础非常扎实，当时教我们的时候也很认真。所以我在他写出的公式里面发现了三处错误。当时我不敢提啊，但是后来一想，那的确是有错的时候，我哆哆嗦嗦的举起手说，我想说有第一处错误。这是，我对面的师兄说“哪儿有错？啊！哪儿有错！”我哆哆嗦嗦说完，所有同学都说我错了，但是我们实验室的小老板说，我觉得一公讲得不错。

其实，我发现Jeremy M. Berg，在我说出我的第一句话时，他的脸就红了。这时我们实验室在争吵，老板说今天的组会到此为止。大家觉得我顶撞了老师，没人理我，中午我都一个人吃饭。下午一点，老板找到我说，你学士是在哪个大学念的，我说Tsinghua University，是我们国家最好的大学。他说我不关心你来自哪个大学，我关心的是你学的非常好，老师一定是一位大家。

---

我的本科老师的理论功底很深厚，所以讲的很透彻。在此之后，我们研究所的同事见到我会主动给我打招呼，这让我慢慢的有了自信。在我找到职位的时候，他们都对我说“Congratulations!”这段公然鼓起勇气，用自己所学纠正系主任兼实验室导师的学术错误的经历，在我科研路上给予我无限自信，至今对我仍有很大影响。

我希望我们的学生能够志存高远，脚踏实地。我在科学网的微博上面写了一些对研究生如何提高自己写作和阅读能力的博文。你要时刻记住，你认为自己行，那你就一定可以。同时还要记住，不可知足常乐!

我认为是的科研是一种生活方式。它让我能够无忧无虑地去思考和解决一些科学问题。但是，我们也要承担一定的社会责任，我们的研究是希望能够回报社会，为人类做出贡献。

最后，我祝愿大家能够在科学研究的道路上坚持走下去。

本文为施一公院士为清华大学2015级研究生新生主讲的题为“少年壮志不言愁”的报告。原载于“清华研读间”公众号，标题为“今天，施一公和清华研究生新生谈了些什么?”。

记录：陈博雅，周伟

编辑：陈博雅，李纪琛

更多 论文写作 请访问 <https://www.iikx.com/news/article/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发