

# 培养拔尖人才需要 宽容失败甚至“不计成本”



这是一段苦旅，也是一份幸运，我们把握着航向，在黑夜中聆听自然的声音，在航行中感受生命的节律，抬头看看，天空中繁星璀璨。

大学是知识探究、能力建设和人格养成的场所，大学的学习应该充满自主探究世界的快乐。大学教育的目标，不是培养学生追逐功名、趋利避害，而是教会他们学会分辨和体察，探索事物的本源，在更高层次上追求自我价值的实现。



■吴晓玲

拔尖人才培养是目前备受关注的话题。但是，如何让学有勇气不断挑战，即使失败也毫不退缩，甚至多次跌倒也能多次爬起，是拔尖人才培养所面临的巨大挑战。

因为，即便是最好的大学里，每一名学生在学科基础和学习志趣上也都存在个性化差异，甚至有些学生进入大学后会一下子迷失方向。有的学生找不到自己的专业兴趣，有的学生学术志趣和未来理想不够坚定，有的学生自主学

习、提出和解决问题的能力欠缺，有的学生与他人特别是教授沟通交流能力不足等等。大多数学生都曾经历“繁忙与艰难”“压力与痛苦”“迷茫与选择”的心路历程。

“这是一段苦旅，也是一份幸运，我们把握着航向，在黑夜中聆听自然的声音，在航行中感受生命的节律，抬头看看，天空中繁星璀璨。”这段话可说是拔尖人才成长之路的写照，这一路岂能一帆风顺，攀登科学高峰的道路是异常艰苦、迷茫、曲折。

上海交大前任校长，中科院院士张

杰曾经说过：“大学的学习不应该是按部就班完成学习任务的苦旅，而应该是自主探究世界的快乐。大学是知识探究、能力建设和人格养成的场所，大学的目的，不是为了追逐功名、趋利避害，而是为了学会分辨和体察，探索事物的本源，在更高层次上追求自我价值的实现。”

激发学生的学习兴趣和对科学的原始好奇心，帮助学生在追逐科学梦想的过程中收获快乐，为学生打造自主选择、真正以学生中心的培养平台。这些看似简单，但是要真正做到并不容易。



## 在线授课最重要的是 学生“全程开麦”

■蔡亮 胡婧怡

教育充分挖掘学生的潜力，助其成长，从而支撑社会的不断发展。培养富有创新精神和实践能力的学生是现代教育的使命。教育的内容和形式也都需要紧跟时代，推陈出新。

今年的疫情使得线上教学得到前所未有的推广。当各种平台将教师和学生连接起来的时候，也诞生了新的问题，比如，如何让偏远地区的学生能开展在线学习、如何控制低年级学生使用电子设备的时间、如何进行学习监督和学业测评……

本文仅就自身经验，简单地谈几点。

**关于在线教学的内容，依然需要遵循能力培养的主线。**

应根据受教学生的知识水平，把原本安排在课堂内讲授的内容，变成可以通过网络观看的视频。

神经生物学的研究已经明确指出，大脑集中注意力的时长有限，虽然人各有差异，但都不会超过20分钟。有些教师制作40分钟甚至1个小时的视频，看似保持了授课的连贯性，但即便是峰回路转的相声小品，也没有超过20分钟的；更何况教师不是演员，讲授的内容也不是丝丝入扣引人入胜的侦探小说。

好的在线课程，应该理清课程内容，围绕其中两三个重点，原本45分钟的课，可以制成两三个十几分钟的视频；一方面确保学生观看每个视频时都能集中注意力，另一方面也方便学生课后回看和复习。教师在制作视频时，务必要控制好一次性给出新信息的量，确保观众知道该注意哪里。

在实践中，我会分批放出同一页面上的图片和文字，也会在讲解中通过软件的画笔功能圈画重点。对于需要学生细看的公式，可以在视频中明确指出在教材的哪页或哪个电子文档中获得条理清晰的推导和额外说明。同时，我们还需要确保低网速区域的学生不会跟不上课程学习的节奏。

**关于在线教学的形式，确保师生良性互动依然是最重要的。**

线下课堂可以通过师生互动，在课内为学生创造需要运用知识解决问题的场景，让学生利用所学知识讨论和反思，促进学生知识的内化。诸多教学实践证明，这有利于培养学生的综合能力。即便是培养科研人员，依然需要强调科学交流：一方面，科学需要通过交流来进行解释和寻求证实；另一方面，科学交流过程可以引起思

维碰撞的火花，激发新的视角和想法，有利于创新。在线下课堂，师生四目相对，分组讨论时组员间的唇枪舌剑，都十分有效地保证了交流的效率和质量，是良性互动。在线学习，互动依然很重要。

但是，有些形式主义的互动，我非常反对。

有些老师一到线上上课就会要求打卡，更有课前课中课后三次打卡、上课期间不定时打卡等，这看上去是负责任，其实完全是形式主义，而且浪费上课时间。

还有些教师制作完视频上传后，不管同学有没有看过，上课就开始放视频，并且用文字发问、滚屏讨论的互动模式；两节课原定90分钟，文字往往滚屏190分钟还意犹未尽。这是教师完全没有从学生学习的角度出发设计线上教学。

因为，学生看教学视频就消耗了大量学习时间。其次，通过文字进行讨论非常低效，根本无法检查学习效果。学生有可能还没有学习完视频或没有看完教材，不知道应该讨论什么，而无法融入；或者在文字快速翻屏后讨论很容易偏离原来的问题；因为文字翻屏快，导致学生重复提问同样的问题，但老师如果就此回复“讲过了，你没注意吗”之类的话，学生的发问意愿会迅速降低。

线下课堂讨论时，除了内容，还有声音、表情等其他因素加强学生的记忆，90分钟内同一问题被再次提出的几率很低；此外，如果提问和回答的次数计入成绩，为刷成绩而发问就会很频繁，有可能掩盖学习中的真实漏洞。

**这些形式主义的做法，都不应该支持，更不能宣传。**

基于文字进行的比较有效的师生互动是给定一段时间，让学生使用云文档，协同编辑一个文件，在文件中汇总大家的疑惑，而后教师通过文字或者录制音频、视频的方式集中解答。云文档记录编辑历史的功能，可以用来监督学生的参与。当然，这种异步互动，丧失时效性，缺乏知识碰撞的力度和震撼人心的效果。

更好的互动是围绕一个主题实时讨论：讨论前，各方都需要阅读文献、搜索资料；在讨论中，教师和学生都必须打开麦克风。

开麦！实时讨论不仅需要教师打开麦克风，组织学生的讨论并及时点评、反馈，屏幕对面的学生也需要打开自己的麦克风，给出声音的反馈。

进化了的人类，通过声音进行交流、通过文字记录历史。声音相比文字在信息传输效率上有显著优势，而成熟的算法确保了多方声音能够被高效压缩并通过网络实时传输。

**如果可以用声音进行提问和回答，为什么不让学生全程开着麦克风？**

学生全程开麦，教师能通过声音的变化以及响应速度，及时捕捉学生的状态。周围环境声音嘈杂不应该成为不全程开麦的理由，因为落实一个安静的学习环境是学生及其家长应尽的义务。当教师要求学生全程开麦之后，学生开小差、做小动作的可能性降低了很多，开着的麦克风无形之中形成了对学生的监督。

学生全程开麦，加强了教师和学生之间的互动。我在教学实践中发现，如果允许学生以文字形式来回答直播课上教师提出的问题，等待学生输入文字的过程对教师是一种煎熬：一方面教师担心学生学习状态不好而无从回答浪费了各方时间；另一方面教师需要给学生足够的时间思考从而实现知识的内化。当煎熬多了，能不提问就不提问，从而导致互动变少，教师单向输出、学生被动接受（需要响应打卡）。

如果学生全程开麦，让声音透过屏幕串起你我他，教师可以及时纠正或者给出提示，学生之间可以互相启发，彼此的思路是连贯的，提问和回答的衔接是流畅的。

此外，文字输入需要时间，从心理学上看，还会有犹豫，往往会错过问题讨论的最佳时机。学生全程开麦听课，遇到一闪而过的疑惑，可以及时提问向教师寻求解答；虽然会有部分学生没有跟上，但直播课的录制文件将会帮助他们课后进行消化。

全程开麦，也让彼此感受到屏幕后面鲜活的人，对教师而言很重要。线上授课不应该是唱独角戏。教师，会在反复提问而得不到回答的时候感到焦虑；全程开麦让我知道，学生在思考、在努力，我需要做的是比平时线下课堂更多一份耐心和理解。

（蔡亮为复旦大学生命科学学院研究员，复旦大学教师教学发展中心特邀研究员）

### 勇于面对沉没成本，学生对科学的好奇和兴趣理应超越一切

好奇心是科学研究的原动力，是一切创新的源泉。法国思想家卢梭认为，“好奇心只要有好的引导，就能成为孩子寻求知识的动力”。众多诺贝尔奖得主也表明，好奇心是构成他们成功的主要内在因素。激发学生的好奇心，促进拔尖人才对科学问题的发现、探索和解决，是拔尖人才培养的关键。但是，如何做？

近年来，一些高校提出了通过灵活的科研见习制度，让学生在低年级便进入不同的实验室，接触不同的研究领域，寻找自己真正的兴趣，包括院士亲自领衔的课题组也对本科生开放，但要注意的，一旦学生发现兴趣不符，也要让他们能够从容地申请退出。

退出乃至更换研究方向往往意味着不可控的沉没成本，也时常伴随着风险。这需要大学有开放的环境，甚至有时候需要“不计成本”。因为，是否热爱才应该是学生选择的唯一标准，以及学校支持学生的原因。唯有真正热爱，学生才能不断激发自己克服各种艰难险阻，在科研道路上不断披荆斩棘。

上海交通大学致远学院2016级计算机科学方向学生吴章昊在机器学习课程上接触到了人工智能领域，他惊叹于这种惊人的力量并深深地为之着迷。大二结束的夏天，他加入了俞凯教授的智

能语音实验室，开始了声纹识别研究，短短半年，他就在该领域顶级会议上发表论文，并受邀在大会上做口头报告。

然而在探索中，他渐渐发现，相较于人工智能的应用研究，底层的基础工作他更感兴趣。于是，他迅速调转方向，开始人工智能云端预测的研究，又在机器学习领域顶级会议上发表了关于加速自然语言处理神经网络的研究。

然而，时日不多，吴章昊发现密码

学也非他的兴趣所在，高效神经网络却使他兴奋不已，他再一次转向，从学习自然语言处理，渴望让人工智能高效地在智能设备上理解人类语言。短短半年，他的研究成果产生了两篇论文并再次发表于人工智能顶级会议。短短三年，他换了三次方向，这固然有他的坚定追求，也需要学校和学院以及导师的支持。任何理由都不应该成为阻挡学生追求自己研究兴趣的障碍。



### 给学生创设空间鼓励学科交叉，才可能激发创新思维

当前世界局势下，人类发展和国家振兴都面临诸多挑战，而问题的解决很大程度上取决于如何应对科技革命的挑战：各种新兴技术出人意料地集中突破，发展速度呈现指数级增长，并在发展的过程中相互促进不断融合。

那么，我们要教给学生什么？怎么教？

未来的创新人才必须打破只会用因果关系去分析规律、创造知识的思维方式。我们需要培养学生能从海量、多维、完备的大数据信息里发掘关联关系、创造新知识。

这需要我们的老师不仅有这样的意识，还得在实践中传递给学生。大一新生刚入学时，明星教师陈克应就

告诉大家“其他学科的思想和方法可能给你所研究的项目带来启发”。2015级致远工科荣誉计划、钱学森班机械工程专业学生荀铭浩把这句话听进去了。

他积极参与各种交叉荣誉实验，从污水处理到脑电测试，从智能小车到电路设计。丰富多彩的实验给他带来了无穷的乐趣，也大大拓展了他的视野。

从大二开始，荀铭浩在宋向阳教授的生机电一体化实验室开始进行有关机器人的科研。在这一过程中，他逐渐接触到人工智能与计算机视觉，并对其产生了浓厚的兴趣，于是他修读了计算机应用二专，从数据结构到

计算机组成，从操作系统到计算机网络。这些课程让他越来越热爱这个领域。“最让我着迷的就是计算机网络和计算机组成课程中那些巧妙的设计。网络协议和计算机硬件的设计者通过不断探索，不断总结一次又一次地将网络性能和计算机硬件性能进行提升。这些一连串的努力让我感到了人类智慧的力量”。

因为交叉，他将学到的算法相关知识运用到惯性传感器数据的处理之中；将计算机网络中通信的知识用于处理单片机与传感器的通信，成功解决了科研项目中的遇到的问题，毕业前便以第一作者申请国家发明专利两项，并发表国际会议论文一篇。

多伦多大学、麻省理工学院的实验室里进行人工智能领域的深入探索。本科期间，他有3篇论文发表于世界顶级会议和期刊，其中一项研究成果发表于《Science》子刊《Science Robotics》，并被MIT News、BBC、CNN、Wired等多家国外媒体报导。一年的“脱学科研”，加深了他对于人工智能这个领域的热爱以及攻读博士的决心，如今他正在加州大学伯克利分校攻读博士学位。

人才培养是一场马拉松，每一个学术共同体都需要最大程度地为学生的学术发展创造条件，帮助学生找到他们人生的事业，让学生每天都能体会到被梦想叫醒的幸福，实现人生最大的快乐，这正是人才培养的根本追求。

（作者为上海交通大学致远学院青年教师）

### 宽容才能发掘学生的无限潜能，最大限度激发他们的好奇心

好奇心强、勤奋、探索、独立是拔尖人才的主要特征，他们一般在知识、能力、人格和综合素质等方面都能达到很高水平。因此，“好奇心驱动”的拔尖人才培养就是激发学生的成就动机，使学生的的好奇心转化为积极的学习和探索行为，但是，这需要宽容的氛围。

2015级工科荣誉计划学生项冲大二时加入网络安全与隐私保护实验室(NSEC Lab)，一进入实验室，朱浩瑾教授就告诉他，要保持独特性，要通过自己独特的视角去观察生活，以独特的方式去改变世界。因此，每当研究项目碰到困难时，项冲总是尝试提出自己天马行空的想法。即便有时候看似不太可行，朱浩瑾也会鼓励他去试试。因此，项冲散步、吃饭、睡觉的时候都会因为突然产生的新想法而匆匆地打开电脑验

证。多少次，他的想法都被证明无效，但是宽容的氛围，让他从未气馁，下一秒，新的想法又诞生了。提出设想、验证失败、再次提出设想，如此循环往复。选择一条独特的科研路，必然会面临失败的风险，唯有坚持才能突破瓶颈，走向成功。2019年，他以第一作者身份撰写的论文被IEEE CVPR接收。这是第一篇研究三维点云数据的对抗性样本生成算法的论文，填补了对抗性机器学习在三维视觉的研究空白。

2014级工科荣誉计划学生吴峰在大二时突然萌生出暂停学业专心科研的想法，但可能延迟毕业又让他倍感焦虑和犹豫。老师在他进行了深入沟通后，鼓励他遵从内心的想法，为他量身定制了培养计划和后续课程安排。那一年里，他心无旁骛地先后在多



本版图片：视觉中国