

2009年9月，成立于2006年的计算机科学实验班正式被纳入清华学堂人才培养计划，首席教授为图灵奖获得者姚期智。



精英教育的考量要结合时代背景 ——图灵奖得主姚期智的精英人才理念

○ 本刊记者 李彦 黄婧

姚期智先生为世界著名计算机科学家。1967年获得台湾大学物理学士学位，1972年获得美国哈佛大学物理博士学位，1975年获得美国伊利诺依大学计算机科学博士学位；1975年至1986年先后在美国麻省理工学院、斯坦福大学、加利福尼亚大学伯克利分校等美国高等学府从事教学与研究工作；1998年被选为美国科学院院士，2000年被全球首要计算机协会授予世界计算机科学领域的最高奖项——图灵奖，成为图灵奖创立以来唯一获此殊荣的华裔计算机科学家；同年被选为美国科学与艺术学院院士。

2004年姚期智先生回到清华大学任全职教授，并当选为中国科学院外籍院士。2006年他创办“清华大学计算机科学实验班”，致力于培养优秀的本科生；同年创办“理论计算机科学研究中心”，培养一流的研究生和博士后人才。5年来，在姚期智先生的带领下，计算机科学实验班的特色化人才培养模式取得了丰硕的成果，在社会上享有盛誉。2009年计算机科学实验班纳入清华学堂人才培养计划，继续在拔尖创新人才培养的道路上进行积极地探索。

为了解计算机科学实验班的教育理念，深入理解清华学堂人才培养计划，记者特地采访了姚期智先生。

记者：5年来您在清华做了大量的人才培养工作，计算机科学实验班在人才培养方面取得了令人瞩目的成绩，您做这些工作的初衷是什么？

姚期智：我刚刚回国时，感觉中国计算机不管是在研究还是教育上，已经有了非常大的进步，但是在某些方面与国际上最好的机构相比还存在差距。我开办计算机科学实验班的目的就是，希望能在本科教育方面让中国的学生有更出色的底子，将来不管是就业还是从事更深入的学习、科研，都能够有一个更高的起点，能和国外一流大学如斯坦福、麻省理工的毕业生竞争。这就是我开办计算机科学实验班的初衷。

如今这个班开办已经5年了，我的感觉是非常兴奋的，因为不管是学生素质的提高、师资力量的增加还是课程设置的变化上，我们都取得了非常大的进步，可以说已经达到了我当初设想的目

标——我们给学生的教育达到了世界上最好的本科计算机教育的水平。

记者：您曾经说过，中国的大学在思维创新方面比较欠缺，许多研究生出国之后还要在这方面补课。您的实验班在创新思维培训方面都做了哪些工作？

姚期智：为什么中国的学生在自主创新方面会有些缺陷，我觉得有两个原因。

一是师资与教材的问题。

一个人怎么样才能有创新的概念？如果学生在学习过程中能接触到最新的教学材料，能听到很好的老师讲精彩的课，那么他所接触到的信息和治学的态度，是会让它感觉兴奋的。所以要培养学生的创新思维，我们首先所要关注的问题就是教材是否达到国际水准，是否符合最新的学科



2009年3月计算机科学实验班全体预研究生赴日参加学术交流

发展形势。另外这些教材能否让学生很兴奋，感觉有挑战，从而想到将来要一辈子从事计算机行业。

因此我们在教学中开了很多国内计算机科学教育中没有的课程，这些课程在国外很常见，但我刚回来的时候，国内还不存在。这类课主要有两种。一种是基础课。中国的计算机科学在过去过分注重工程方面，但计算机科学是门综合科学，它有工程的方向，也有自身的科学基础，必须这两方面兼而有之，才能算完整的计算机科学教育。中国在计算机科学基础教学方面，很多课程是缺失的，这就是为什么有些中国学生出国以后要补课，因为这些课他们在中国没学过。现在我们加强了理论课程教育，使实验班的学生基础比很多国外一流大学的学生还要好。

另外一种课，是现在大家最关注的一些方向，如量子计算、互联网算法或计算生物学等，这些课让学生能有机会较早认识当今的学术前沿，将来他们可以从事这方面的工作。这种课在国外最好的学校也有开设，但多是选修。清华学

生非常优秀，他们有足够的智慧和学习能力对这些科目进行深入了解，所以我们开了好几门这方面的课，其实是比国外更进一步的做法。学生在学习了这些专业的、比较高级的课程以后，将来选择自己工作方向时会有更多的选择。

以上我讲了创新能力养成的第一个方面：师资与教材。创新能力养成的第二个方面是态度培养问题。

创新能力的表现不仅是做出一道解析题，搞好一次考试。本科教育的目标应是致力于培养学生在学习过程中勇于产生不同的思想，能够针对教材里的材料提出问题，同时敢于怀疑是不是有更好的方法来解决问题。

这种文化上的态度怎么培养呢？很多人觉得我们的学生受到中国传统文化的影响，要改变这样一种不善于挑战权威的根深蒂固的文化传统很不容易，但我不这么认为。

不论他所接受的文化传统几千年来是怎么样，每一个年轻人实际上在本科阶段都有很强的学习能力。如果能有一些典范，让年轻人知道一

个有创新能力的人思维方式是什么样的，他们如何提出一些以前没有想过的事情，怎样对自己的想法进行独立自主的判断，那么学生很快就学会了如何创新，就好像小孩学说话一样快。这个模仿其实就是见贤思齐，在年轻人阶段是相当容易的事情。因此我们需要做的就是找到一些有创新力的年轻人或老师做学生的榜样，让学生知道什么叫创新，让他们参与创新活动，这样学生就有机会培养出创新的态度。

在这方面我们有很优越的条件，因为我们能够招聘到很多优秀的年轻人。这些年轻人大部分都是刚从国外一流大学毕业的博士生，能跟学生打成一片。由他们来给学生上课、交流，让学生接触到世界一流的年轻人，学生不知不觉中就会学习到他们的习惯。我们的做法就是让大家觉得创新的人能够得到奖赏，让不创新的人感觉到跟创新的人不一样，这样久而久之产生了群体效应，每个人都有了创新的愿望。过去几年我们很好地实践了这个理念，所以我们培养出来的学生经常能够做一些很有意义的研究，能够在一流的会议和期刊上发表文章。

在我自己教的课上，我也尽量让学生感觉到什么是创新。我觉得大学阶段一个好老师并不是让学生在最短的时间内学习最多的知识，而是要树立一个典范，让学生感受到做学问的乐趣，这样他们才能够主动地学习，主动地进行创新。我认为这才是教育的真正目的，不只是知识的传授，而是让人产生一种观念：这一辈子他想做的事情就是不断学习新知识，不断进行思考。

记者：理论计算机科学研究中心创办以来，您做了很多工作。清华学堂人才培养计划已经开设了四个班，还有两个班即将开班，计算机科学实验班的经验适用于其他学科的人才培养吗？

姚期智：我觉得这应该是一个在任何学科都能做的事情，主要是要有站在科研前端的老师，他愿意把教育本科生当成最重要的事业来做。

我想，一个聪明的有教学经验的人如果想把教育这件事做好，还是有很多的空间可以来创造一个好的教学系统的。并不一定像我们班这个方式，毕竟条条大路通罗马，人的学习途径、方向并不是唯一的。世界上很多一流的大学也常常有不同的理念，但他们都能够教育出最好的学生。

中国现在正处于非常黄金的发展时期，国家



2009年11月计算机科学实验班学生朱晨光参加国际会议CIKM2009

迫切地想要推行创新教育，凡是有志向的人都有机会仔细地思考这个问题。我感觉这件事情要想做到最好，要考虑中国的国情，不能把别的地方的经验一股脑搬过来，而是要真正想看，综合考虑教学资源 and 学生的程度等因素。创新的教育要适合这个环境，能让所有学生发挥他们最大的潜力。譬如说在清华办学，与在中国其他地方办学也会有点不一样，因为我们这里有很多特别优秀的学生。但不管你在什么地方，一定有一个方法，能够创造出适合他们的环境，使学生最大程度地发挥出他们的才能。

我觉得办教育不是一件困难的事情，主要是需要有好的合适的人才，给他一个机会，让他能够专心地做这件事情。中国的前途很大一部分取决于中国培养出来的人才的素质。所以办好教育不仅是中国顶尖大学需要考虑的问题，我希望每一个学校、每一位老师都能把人才培养当作和合作研究一样重要的事情来做。一个学者能做的研究是有限的，但他如果能教育出千千万万的学生，促使他们将来对中国的经济、科研发挥作用的话，那就比一个人的力量要大得多了。

记者：清华学堂人才培养计划是选拔部分学生进行培养，您怎么看待这种精英教育和面向全体学生的教育？

姚期智：中国之前也有各种不同的精英班，对于精英教育与大众教育的讨论，我想大家都会有不同的意见。我个人感觉，在当前阶段，精英班的存在是十分必要的。因为现在中国大学里由尖端人才担任的老师还很有限，不可能把中国每一个学校都能办成美国的斯坦福、麻省理工或者伯克利那样的大学。我们中国没有那么多人

才，所以在国外很容易的事情，在中国就要困难很多。

中国现在非常欠缺最尖端的人才，尖端人才从大学就要培养起。我们需要集中有限的资源来培养出一些精英。目前我们国家正处在最需要经济上转型，需要向上走的时候，我们必须在中国经济和科研实力真正达到世界水平之前就培养出一些最高级的年轻人才，至少要让一部分学生达到这个水

平，使他们能够和国外竞争。做这件事情的唯一途径，就是利用有限的尖端师资，通过开办精英班的方式，集中力量培养少数杰出人才。

所以我觉得这件事情的对错，需要放在时代的背景下来考量。在目前这个过渡期精英班是必要的，如果有一天我们达到了美国的水平，当中国有了十几二十所世界一流大学的时候，这个问题可能也有了不同的答案。

链接

计算机科学实验班简介

清华大学计算机科学实验班是清华大学培养优秀计算机科学本科生的特色实验班，前身为创办于2006年的软件科学实验班。因为该实验班由图灵奖唯一华裔获得者、世界著名计算机科学家姚期智教授主导，所以被清华师生亲切地称为“姚班”。几年来，计算机科学实验班在实践中逐步探索出一条培养创新型计算机人才的道路，在国内外计算机科学领域享有盛名。

绝大部分计算机科学实验班学生从入学前开始，就是国内外计算机领域一流竞赛的活跃分子，在各类竞赛中斩获奖项无数，且都以金奖、一等奖居多。计算机科学实验班拥有强大的国际化师资力量，教师均为来自国际知名大学的顶尖学者或全球最优秀的软件研究院——微软亚洲研究院的资深专家。其培养模式具有鲜明的特色：

1、注重基础学科

计算机科学实验班非常重视对学生理论知识和基础能力的培养。针对基础学科教学，姚期智教授专门为计算机科学实验班制定培养方案，融合世界重点大学计算机教育的先进方法，并结合微软等国际知名企业专家的意见，为学生精心准备15门核心课程，并亲自执教其中的6门课程。其中由姚期智教授主讲的《理论计算机科学》特别加强了学生的计算机理论基础，是国内首次开设的计算机理论课程。

2、开拓国际化视野

计算机科学实验班开设了四个向度的国际教学项目：（1）在低年级中选拔具有特殊潜力和特别优秀的学生加入“预研班”，送预研生到世界一流大学交流学习，使他们在很早的时候就具备科学家气质和眼光；（2）三年级全体学生赴香港大学、香港中文大学等高校进行访问和交流；（3）每年选送部分最优秀的学生前往美国普林斯顿、麻省理工、哈佛等知名大学进行交流和短期学习；（4）安排四年级学生到世界各著名研究院所进行科研实践。

3、提升专业水平

计算机科学实验班大学四年级学生将用一年时间来进行实践教育



姚期智教授出席“中国计算机科学2020计划：图灵奖在清华——与姚期智院士对话”演讲

和研究训练，加入清华或各著名研究院所进行项目实践，参与并体验现代企业项目管理与研发流程。实践地点选在微软等国际知名的大IT公司，指导教师采用双导师制，以保证教学的规范性和工程实践的先进性。

清华大学理论计算机科学研究中心目前承担的3项国家项目及3项自然科学基金项目，都有计算机科学实验班学生的参与，且每学期都会有学生在国际一流的计算机顶尖学术会议上以第一作者的身份发表论文。

计算机科学实验班的培养特点可以通俗地概括为“顶天立地”四个字，既深入探究理论前沿，又注重应用。按照姚期智教授的办班理念，同时加强理论学习和实践操作两方面，对于培养具有创造力的一流科学家至关重要。

时至今日，计算机科学实验班已经送走两届毕业生共54人，其中11人直升清华大学理论计算机科学研究中心读博士，11人直升清华大学计算机系读研，占41%；29人赴香港、美国、新加坡、法国等地留学，占54%；3人进入IBM、网易等知名计算机企业工作，占5%。计算机科学实验班的特色化人才培养模式已取得丰硕的成果。