

是本科生,也是“准科学家”

在很多人印象里,高等教育层次中,大学本科只是打基础阶段。实际上,伴随国家推进教育、科技、人才一体化发展,诸如西湖大学等许多国内高校已经在尝试通过对教学体系等方面的革新,将人才培养端口前移,以尽早、尽好为国家遴选、培育具有创新精神、科研能力的优秀科技人才。

■ 潮声 | 执笔 王彬 裴星男

“加油! 你的答案,不止通关,更是通向星辰大海!”最近,因为本科招生首次走出浙江,西湖大学再一次引发社会关注。

2022年以来,主打“小而精”的西湖大学已有三届在校本科生,总数约250人。办学规模上的“小”,本科生数量就能体现,那人才培养上的“精”,又是如何体现的呢?

有几个细节令人印象深刻: 每年夏天,校长施一公会带着很多大一新生一起跑步。开学典礼上,学生们会被鼓励直呼“施老师”或“一公”,“你们只有两次机会称呼施一公为施校长,一次开学典礼,一次毕业典礼。”

从入学起,西湖大学每一位本科生都会拥有一名学术导师,还可以自己通过邮件等形式联系其他教授,得到进一步接触交流的机会。入学第一天就进入实验室,在西湖大学也是常态。

有人说,大学之大是规模、社会影响之大;也有人说,大学之大,是大师之大、学术之大;其实,大学之大,也在于学生之“大”。

社会好奇的是,在一个氛围平等、资源丰富的校园土壤里,会开出什么样的花? 西湖大学本科生,哪里不一样? 他们的“大”,又体现在哪些方面?

学会提问,然后自我答疑

“‘地下碳汇’是不是应该改为‘地下水碳汇途径’?”

一个刚入学三周的本科生,竟和专业期刊的论文审稿人提出了相同的问题。还没人一点就能看出“门道”,这让老师直呼“有点意思”。

他是2022年入学的首届本科生孙正涛,因为喜欢化学,大一进入李茂教授实验室开展环境化学研究,大三就收获人生第一篇SCI文章。今年年初,他还获得2024年度西湖大学校长奖章,是所有获奖者中唯一一名本科生。

孙正涛何以“一路开挂”? 这可能和他“打破砂锅问到底”的精神是分不开的。

在老师看来,孙正涛是一个“问题少年”——不是在微信上聊,就是跑去实验室追着问。但这样的学生,西湖大学的老师们并不感觉“烦”,反而特别喜欢。“科学研究的第一步,就是要发现问题、提出问题。有问题才证明有思考、有进步,提不出问题就麻烦了!”指导过孙正涛的陈小刚博士说道。

2024级本科生汪阳刚入学时,就加入了张弛博士创立的通用人工智能(AGI)实验室。

在可控图像生成方面,一般是先画简笔画,再用AI来生成。但简笔画一般都很简单,不会画得很全、很满,这就形成了大量留白需要由AI自行发挥。

有一天,汪阳提出了这样一个问题:从生成结果看,简笔画区域一般效果较好,而其他区域效果一般。有没有什么办法能使这些非控制区域的最终图像呈现更好效果?

“这个角度打破了惯性思维,关注到了研究和产品之间的gap(间隙),让我眼前一亮。”张弛表示,这个问题是一个很好的研究方向。现在,汪阳和同学们在更灵活、更全面、更精细的可控图像生成上,也取得了一定进展。

不少人和记者有一样的好奇:“萌新”大学生就能做研究了?

“研究不是比本科学习、高中学习更高一个档次的东西,它强调的是一种新的思维模式,哪怕你现在只在高中、初中,都可以在已有的知识上进行创新。”张弛解释,“关键是保持热情,学会提问,然后学习创新的方法。”

在数学通识课上,喜欢提问并动手解决问题的本科生们,令邹云志教授印象深刻。

比如,有人接触到变分法时,就立刻想到困惑自己很久的问题:中学那幢教学楼的旋转楼梯,怎么走,到达目的地的距离最短? 他马上和几个同学组成小组,用了几天时间“自我答疑”;

有人注意到,科学家曾用球坐标曲面模拟一个肿瘤细胞的模型之后特别兴奋,连夜探究提出:能不能用数学方程来模拟其他生物的表面轮廓;

也有同学对一本已更新到第九版生物教材的某一处内容表达了自己的疑惑,最后发现确实是该处表述不够严谨;

还有同学在演奏小提琴时,想到借用数学方法,找到在一个房间中能使声乐传播效果最佳的演奏位置。



西湖大学2024级本科生开学典礼。

西湖大学供图



西湖大学的本科生走进实验室。

西湖大学供图

在邹云志的鼓励和支持下,这些问题大多有了“后续”,有的还从课堂的一个问题“进化”成了一篇论文。“我一直鼓励学生大胆提问、科学求证,也会为他们的每一个问题、每一次进步感到高兴,并用自己的方式给予激励。”邹云志告诉记者。

在西湖大学的老师们看来,提问,是挑战权威的第一步,体现的是探索精神。如果问都不问,学生怎么会有新发现? 可以是对理解不明确的提问,也可以是挑战性的提问,也可以是意想不到、天马行空的提问——世界上没有愚蠢的问题。

“爱提问,敢提问,会提问”是很多西湖大学本科生身上的一种鲜明特质。当然,支撑这些的,有学生的热情与热爱,也离不开老师和学校的包容和支持。

换方向、换导师, 换出更多可能

在许多高校,一旦专业确定,往往意

味着研究方向的锁定。但在西湖大学,本科生的方向是“动态生成”的。

“我有一个学姐,一开始也选了生物方面的学术导师,同时因为兴趣还上了化学的前置课。但最后她在明确专业时选择了物理。”2023级本科生张正说。

他口中的学姐,是2022级本科生胡烁怡。很多同学认为,物理比生物要难得多,为何要“弃易求难”?

经过课堂上的学习,实验室的实训,胡烁怡逐渐意识到自己对生物领域的喜欢,似乎只是对过程中使用的实验仪器和方法的喜欢——核磁、电镜、光镜。物理虽然难,但却是来自内心深处的真正想做的选择。

和胡烁怡一样,在大二选专业时,原本学习更侧重“电子信息工程”方向的郑舒乐怡,还是选择她更感兴趣、更有天赋的物理。

对此,郑舒乐怡也有自己的想法和规划:数学和物理是理科学习的基础。本科阶段,她更想利用物理来进行更系统化的科目学习,把感兴趣的人工智能留给读博期间再去学习。

在西湖大学,她们已经学会了用

长期主义的心态为自己的未来做好规划。与她们同届的任磊,则是另一种风格。

西湖大学本科生书院校长陈虹宇是研究化学的。他告诉记者,自己带的本科生任磊,第一个学期的科研实训是跟他学的。之后任磊辗转于多个学术导师的实验室,方向都不同,有研究实验物理的,也有研究理论物理的,还有一个是研究原子力显微镜探针的。最近,任磊又跑到天文物理的实验室去了。

短短几年,换了这么多方向和导师,会不会每个都是浅尝辄止? 会不会是一种浪费?

“科研的内核,其实都是相通的,我不觉得他这是浪费时间。既然有精力,多尝试、多体验是好事。本科就是用来试错的。”陈虹宇说。记者了解到,还有一位学术导师曾对自己的学生这样说过:你来我的实验室,就是给你一个机会,了解我在做什么,仅此而已。

2022级本科生程思睿,就是在尝试了多个研究方向后,发现自己对电路设计领域感兴趣,然后就一头扎了进去。每每谈起自己的研究方向,他都兴致勃勃,眼里有光,并且已经有了“直博”的打算。

很多人看到这可能有点懵:专业不是一入学就定好的? 一个学生不是只有一个专业,怎么能尝试这么多选择?

其实,根据西湖大学“两年通识教育+两年专业教育”的教育培养模式,学生在大二第一学期末才正式面对“专业选择”这道题。

与此同时,学生即使选好专业,也不意味着就此受到“禁锢”。西湖大学有200多位博士生导师,在各自的研究领域走在世界前沿,并且“鼓励学科交叉”。学生可以根据自己的兴趣和实际情况,申请更换学术导师。

和几位学长学姐不一样,张正较早有了明确的科研方向,并跟着西湖大学遗传学讲席教授许田开始了科研探索。得益于学科交叉的优势,张正现在研究

的课题还引入了人工智能方向。

2024级本科生张子谦从小就爱看一些课外数学书,西湖大学理学院副院长、数学讲席教授陈华一向他推荐了布尔巴基的《拓朴学》。

在常人看来,这本书又厚又重,晦涩难懂,但张子谦却孜孜不倦,每周都和老师交流反馈读书心得。他的妈妈也感叹道:“儿子来到了一个适合自己的大学。”

大学,是发现自己的地方。西湖大学摒弃过早设置的专业藩篱,也打破了学科之间的壁垒,为本科生提供了很好的资源和引导,让“因材施教”照进现实。学生们因而能够面对一片生机勃勃的“可能性森林”。

给予养分, 让学生自由成长

西湖大学本科生复试时,有一套抽签系统,确保考生考场随机分配。这个系统就出自一个学生之手——2022级本科生贾熠飞。

“平时有个什么事不方便,我就手痒。”贾熠飞的“手痒程度”远超我们想象:

为了引导同学们跑步,他开发了打

链接

■ 施一公

时代洪流滚滚向前,人类文明进程中总是充满各种挑战。我们没有人能够选择自己生活的时代,但却完全掌控自己奔赴未来的方向盘。每一代人身上,都会带有时代的鲜明烙印;但作为个人是被动地被裹挟,还是主动地去引领,将决定最终截然不同的人生。你们从现在开始就应该认真思考,如何才能把握时代的节奏,如何在时代的变奏曲中唱出清越的雏凤之声?

我想首先应当知中国、爱中国。我们这个拥有十四亿人口的大国有璀璨的文化、浩荡的历史,更有对世界的担当、对未来的自信;伴随着中华民族伟大复兴的新征程,更有前所未有的无限空间等待我们去探索、去释放创新潜能。

与此同时,还要看世界、懂世界。大学既是文化的载体,也是连结融合多元文化的空间。学校将为你创造跨文化交流的环境和机会。希望你们能够利用这些机会,从容自信地平视这个世界,倾听不同文化的声音,理解不同文化的内涵,尊重和欣赏世界的多样性,为解决人类面临的全球性挑战而努力。

你们是中国全方位崛起后出生的一代人,生活在改革开放的前沿阵地,成长过程伴随着整个经济社会的高速发展,可以丰衣足食、畅谈未来。但在世界的很多个角落,还有许许多多远不如你们

卡小程序。他还有一个专属群,叫“嘎嘎机器”,里面有三个他开发的机器人:一个机器人给他校园卡自动充值,消费多少充值多少;一个机器人负责给他推送学校演出信息;还有一个机器人,推送宿舍热水故障信息。

编程在手,万事不愁。千万别小看这些看似琐碎的探索与创造。没有这些尝试与积累,可能也不会有那个在海外高校交流学习时,斩获“CPU芯片设计优化第一名”,并收到苹果总部实习邀请的贾熠飞。

在西湖大学,2022级本科生们牵头创建了“一期一会”活动,邀请学校不同老师来做小范围的分享。2023级本科生彭博对物理特别感兴趣,于是召集了一帮对物理感兴趣的本科生,搞了个“本科生物理论坛”。一学期看一本书,每期由一个人当讲师,给大家交流心得。在学校支持下,这些活动都越办越好。

不止这些,在西湖大学,你还能看到学生们的千姿百态:

因为一门《旧体诗词创作》课程,有人在学校成立了一个诗社;有人从小学三年级就开始打桥牌,于是就申请成立一个桥牌社团,带着同学们一起打桥牌;有人玩魔方玩到了西湖大学的周年晚会上,西湖大学便有了第一个“魔方社”;有学生喜欢做烘焙,把家里烤箱都搬到学校,为新入学的学弟学妹送上可口的甜品糕点……

就在前年,来自物理、化学、生物等不同领域的5位诺贝尔奖得主来访,西湖大学特意安排了本科生参加午餐会,让本科生有机会和世界级科学家边吃边聊,讨教科研、解惑学业、沟通文化。在郎朗、姚明等名家来访时,学校也鼓励本科生去交流和“切磋”。

“我没想到能在郎朗面前弹钢琴,与诺奖得主共进午餐。”参加过《最强大脑》的杨英豪也是西湖大学的本科生。他曾公开说道:西湖大学像是一座富矿,只要你勇敢一点,主动一点,可以挖到许多宝藏。

在学生考核上,西湖大学也不设绩点排名,不唯分数论。正如施一公所言:如果不想让孩子天天“卷”,西湖大学会是一个很好的选择。

拓展空间、搭建平台、提供机会、提供养料,这是西湖大学正在做的事,为的就是让学生找到自驱力,眼里有光,脚下有力,从而更好发挥主观能动性,去自由驰骋飞翔,实现百花齐放。

其实,无论是让学生爱上提问,还是“丝滑地”换方向、换导师,或是“自由地生长”,西湖大学的所做所思都应了这样一句话:教育不是“短跑”,而是一场“马拉松”。

当下时代、当今社会,呼唤着科技创新。支撑科技创新,需要高水平创新型人才。功利主义培养不出顶尖创新人才,但长期主义却可以做到。我们乐于看见:“准科学家”型本科生正在路上。

大学,何以为大

幸运的人;人类的生存和发展也面临着粮食、能源、环境危机等诸多威胁。

你们不仅承载着来自家庭、师长、捐赠人的期待,也有对这个社会、对地球村的责任。希望你们在学习之余,积极参与社会实践,用脚步丈量中国大地,以行动感受中国国情,以无生之觉悟为有生之事业,实现小我与大我的统一。

在科学的世界里,不存在少数服从多数,也不存在绝对的真理。人类有限的认知决定了我们的知识体系即使再严密,也不足以支撑对自然现象、自然规律的全然揭示。所以,进入大学阶段,我们重点要培养的是独立思考和自主探索的能力。

学校不仅会为大家提供扎实的专业教育和系统的科研训练,更会为大家创造无拘无束、平等切磋的氛围。你们将会和出色的科学家们进行互动,共同提出问题、找寻答案,希望你们能够主动地去聆听、去思考、去争辩,学会有理有据地“唱反调”。

唯有如此,你们才能真正拿到开启科学之门的钥匙。

我衷心希望你们从今天起,从零出发,忘记曾经的成绩和掌声,怀着初生牛犊的赤子情怀去实现梦想,去开拓前程,去创造奇迹! 成就对社会有贡献,对人类有价值的人生!

(节选自西湖大学首届本科生开学典礼上的校长讲话)



诺贝尔奖得主来访,西湖大学特意安排本科生一同参加午餐会。

西湖大学供图