

为医科新生上课,热心科普……杨雄里每周仍多次去复旦大学脑科学研究院潜心科研——

挑战脑科学迷宫 功在不舍志弥坚

本报记者 邵阳 董纯蕾

依旧少年

神经生物学家、生理学家
中国科学院院士

杨雄里

身处人工智能(AI)疾速迭代的时代,脑科学家又在思索什么?中国科学院院士、中国脑科学计划的筹建者和推动者之一、复旦大学教授杨雄里说,很多问题思考了很多年仍未有定论,关于人脑和AI,有些问题的答案不是一成不变的。比如,脑科学究竟是不是自然科学的终极疆域?

前不久,在青年学子的热烈掌声中,杨雄里走上复旦大学相辉堂讲台,为医科新生上了一课。他一次次鼓励年轻人,要敢于创新,要独立思考,要勇于质疑。

喧闹的徐家汇,复旦大学上海医学院一栋砖红色外墙的科研楼,进出的人们总是步履匆匆。一位耄耋老人的办公室,在五楼深处。推开门,满壁书簪映入眼帘,让人顿生“斗室乾坤大,寸心天地宽”之感。能想象吗,一位神经生物学家、生理学家的书橱里,竟有不少语言类的词典和文集。抬眼,祝贺先生从教60年的书画被挂在了显眼处。紧挨着办公室的,是杨雄里课题组实验室。

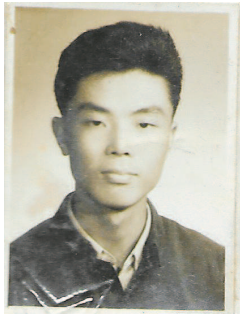
这里是复旦大学脑科学研究院。杨雄里虽已届八旬,但仍每周多次出入于此。

与杨雄里院士的对话,便在这墨香弥漫而又静谧的书卷堆中徐徐展开……



本报记者 张剑 摄

● 长期从事视觉神经机制的研究,研究领域涉及色觉的心理物理、视网膜电图、视网膜信息处理等方面。他在视觉神经机制以及神经性致盲疾病的发病机制方面取得了重要成果,已发表研究论文200余篇,论著多部。曾获中国科学院自然科学一等奖、何梁何利基金“科学与技术进步奖”,教育部自然科学奖一等奖和上海市自然科学奖一等奖等等。



杨雄里

1941年10月生于上海
祖籍浙江镇海

1958年	1980年	1987年	1991年	2000年	2006年
考入上海科学技术大学生物物理化学系,因其在筹建中,遂被安排进入上海第一医学院(现复旦大学上海医学院)医疗系学习	赴日本国立生理学研究所进修,获得静冈大学、国立生理学研究所联合授予的学术博士学位	应聘担任中国科学院生理所所长,并组织、扩建自己的实验室	当选中国科学院学部委员(院士)	出任复旦大学脑科学研究院首任院长;同年当选为发展中国家科学院院士	出任复旦大学脑科学研究院首任院长;同年当选为发展中国家科学院院士

培养“两栖人才” 警惕AI负面影响

在一场研讨会上,杨雄里谈道:“我曾认为人类智慧至高无上,如今人工智能的发展让我重新思考这个问题。”作为从事神经科学研究的科学家,杨雄里一直关注着人工智能的发展。

在他看来,用人工的方法实现人的智能,可借鉴,也可“无视”脑的工作原理。“现在看起来,两条路并行不悖,可以互相启迪。AI的发展需要和脑科学结合,脑机接口就是一例。”杨雄里指出,AI的发展需要借鉴脑科学的成果,而AI的发展无疑也将推进脑的机理研究。为此,杨

雄里建言:“我们显然需要培养一批‘两栖人才’,既懂脑科学,又跟上人工智能的发展。”杨雄里也担心,随着科技高速发展,在“AI for Science”领域,会有更多人造数据出现。“这会是很可怕的事情。”他指出,科学是不断发展的,原本以为不会被超越的事物,现在已经被超越了。因此,对于AI高速前进中可能出现的问题,要保持高度的警惕,并采取预防措施,“要先把手护扎好”。毕竟,避免人工智能对社会的负面影响,也是科学家不可推卸的责任。



1963年在上海



1981年在国际研讨会上演讲



热心为年轻人答疑解惑

“我走得并不快,但是我一直在走,所以从某种意义上讲,我走在了前面。”每每谈起自己如今取得的成绩,杨雄里总会提到“勤奋”二字。

办公室书架上密密麻麻的词典,是这位神经生物学家勤奋的有趣写照——

大学时代,杨雄里的第一外语是俄语。通过自学“俄罗斯文学语言”,他可以用俄文阅读高尔基、普希金的原著,甚至能在老师用中文讲课时,用俄文做笔记。高尔基的那句“除了读书以外,我不知道还有什么乐趣”,被他奉为座右铭。

说到底,学习外语亦是为了深入没有国界的学术世界。很快他就意识到,只会一门俄语是远

在近三个小时的访谈里,张嘉蒨这个名字,杨雄里提了很多次,也不吝赞美之词。这是复旦大学脑科学研究院的一位青年研究员,在视觉信息领域颇有建树。

杨雄里始终记得,冯德培院士和张香桐院士对自己的提携和栽培——他在《科学通报》杂志上发表的第一篇论文,正是得到了张香桐院士的认可和推荐,而在之后的科研生涯中,自己也得到了众多前辈的帮助,“我担任生理所所长,也是冯院士力荐”。他传承了这份对后辈的关心,以各种方式提携身边的年轻人。

起步研究视网膜 原创成果受关注

研究了一辈子神经系统的科学家,最初的梦想,竟是物理和数学。1957年,杨振宁、李政道获诺贝尔奖的消息传来,触动了不少中国年轻人。当时,杨雄里正在读高二,听闻消息备受鼓舞,从此对数学、物理特别感兴趣。他和几个小伙伴组团,竟然想努力证明三角形三个内角之和不等于180度!

“干一行,爱一行。”他笑了,兴趣这个东西,是能培养的,“如果说20世纪是物理学世纪的话,那么毫无疑问,21世纪则是生物学世纪。”这是杨雄里考上上海科技大学生物物理化学系之前,从科普杂志上读到的一位前苏联科学家的预言。

预言所描绘的未来蓝图,在科学少年心中擦亮了火苗。在生理学家、导师刘育民教授的指导下,杨雄里开始与显微镜、电生理仪器和数据打交道。

“准确来说,起步时我研究的是视网膜如何处理信息的机制。”杨雄里说,脑的不同部位尽管执行的功能不同,但存在一些普遍适用的共同原理和规律,利用一些结构相对较简单的模型对这

些规律展开研究,能为揭示脑的奥秘提供启示,“从发育的角度来看,视网膜是脑的一部分,但结构较简单,细胞分层排列清清楚楚,被公认是脑的一个简化的模型。”

1963年大学毕业后,杨雄里就一股脑儿扎进了视觉的科学世界里。“科学的春天”到来后,他获得机会去往日本国立生理学研究所金子章道教授的实验室进修。临行前,他捆了一块土装入行囊。他说,这块国土会随时提醒自己学有所成回报祖国。

“得益于在国内接受‘灯光捕鱼原理’任务时所创制的保持血液循环的‘眼杯’标本,实验进行得很顺利,在视网膜适应机制的研究方面,发表了一系列优秀论文,为国际学术界广泛引用。”杨雄里回忆。

他和日本同事田内雅发现:外层视网膜传递明亮信号的视锥通路在黑暗中受到强烈压抑,需要有一定的环境光作为背景才能保持良好的功能状态。杨雄里将这一发现在1982年举行的日

参建“中国脑计划” “呐喊”助威传力量

被称为“三磅宇宙”的大脑体积小,却是世界科学界的“兵家必争之地”——时至今日,大脑依旧是人类认知的黑洞,被称为自然科学的“终极疆域”。

杨雄里解释,人脑由约860亿个神经细胞组成,相当于整个银河系里星球的总数;神经细胞彼此间经特殊的连接点(突触)组成神经环路,这些神经环路是脑实施其功能的基本单元,而为了实现其高级功能,需要许多神经环路参与其中。这些神经环路随着发育,以及各种内外条件不断变化,其功能和结构均会发生动态改变。

“我在上世纪60年代初进入这个领域,那时正值脑科学(神经科学)作为一门综合性新兴学科崛起的前夜。我有幸见证了半个多世纪来脑科学领域发生的革命性变化。”杨雄里感叹。

20世纪80年代中后期,上海和北京逐渐成为神经科学研究的重镇。彼时,杨雄里担任了中国科学院上海生理研究所所长,重新组建自己的实验室。为了弥补科研经费不足,也为了扩大国

际影响力,他作为中国独立课题组长(PI),向美国国立卫生研究院(NIH)提交了“视网膜功能调控”的申请书,于1990年获批。之后,他又参与了国际合作,向“人类前沿科学计划组织”(HFSP)提出联合申请,再次获批——他成为我国首位成功从HFSP获得基金的科学家。

1999年,首个神经科学“973计划”(脑功能和脑重大疾病的基础研究)呱呱坠地,由杨雄里担任首席科学家,“项目支持力度很大,给了3000万元经费,有五位院士参与。这个项目可以说是我国神经科学发展的一个新起点!”

五年的实施过程产生了一系列重要的研究成果,大量优秀的论文发表在国际一流学术刊物上,显示了中国神经科学家的雄心和实力。而在杨雄里看来,更重要的是,一批年轻的学科带头人脱颖而出,成为我国神经科学的重要力量,成长起来的“参与者”先后走上各类科技项目的领导岗位,相当一部分至今仍活跃在神经科学探索的第一线。

书山有路勤为径 自学掌握五国语

远不够的。他将目光瞄向了英语,开始用课余时间自学。“那几年,市面上连英汉小词典都见不到,无奈只能去外文日书店淘了一本英俄字典,通过它来学英语。”他笑着回忆,年轻时最爱跑的是福州路上的一家外文书店。

还是上大学时候,他把俄文科普杂志上《蓝色阳光电池》一文译成中文寄给了《科学画报》编辑部,很快录用。靠着2元稿费加上母亲寄来的

1元生日礼物,杨雄里买了本《德俄辞典》自学第三门外语——德语。

再后来,杨雄里又学会了日语和法语。赴日攻读博士期间,他不仅完成了全日文的博士论文,并在毕业答辩时全程使用日文。“或许我在学语言上有点天赋吧!”他笑称。他人只羡慕杨雄里熟练运用多种语言,却没看见在教学楼凌晨2时30分的大钟指针下,他埋头苦读的身影。

悉心科普携后辈 寄语少年多创新

2024年的新学期,杨雄里有了新职务:母校光明中学的科学教育副校长。除了研究和带教学生,他觉得作为院士能做的事情很多,科普是最重要的事情之一,他寄语少年们,“怀着创新的思维,以认真工作的精神不懈努力,成为中国科学的引领者和弄潮儿”。

对科普,这位珍惜时间的科学家很少说

“不”,特别是对于青少年的科普,他也因此获得了由上海科普教育发展基金会设立的“科普杰出人物奖”。几年前的世界顶尖科学家论坛向他发出邀请,他立马放下了手头工作,答应参加,还早早来到“小科学家论坛”,满足孩子们求解答、求签名、求合影的各种要求。

“科学长河的奔流不息是通过一代又一代

本生理学会上作了报告,引起广泛关注和重视。

后来,哈佛大学研究团队也在《科学》上发表了类似的结果。不过,2001年的一篇国际评述文章中,人们还是把这一发现的原创权,归为了“杨·田内·金子”。

杨雄里说,自己之后在哈佛大学生物学实验室的研究工作,亦是 he 此前研究的进一步深入,系列论文发表在美国神经科学杂志上,其中显示水平细胞偶联的照片,曾被用作杂志的封面图。从本世纪初起,杨雄里更注意把基础研究和临床研究结合起来。在介绍近年的研究工作时,他兴致勃勃地谈到前不久,他的年轻同事俞史均教授发现自感光视网膜神经节细胞在近视形成中起到了重要作用,“论文最初投《科学》,因为三位审稿人中的一位提了一个质疑,最终发表在了子刊《科学进展》上;其实那位审稿人的质疑是因为误读了我们的研究结果!”杨先生有些“意难平”,眼神中更多的是对科学的执着。

几年前,国家自然科学基金委批准了以杨雄里为首席科学家的首个眼科领域的重大项目。他和复旦大学附属眼耳鼻喉科医院等单位合作,就“神经性视觉损伤及修复的机制”取得了不少在临床上有重要意义的成果。

“这些研究工作为‘中国脑计划’的提出、筹划和制定奠定了坚实的基础。”杨雄里严肃地说。

时间来到2015年,我国提出“脑科学与类脑研究”战略部署,并初步形成了“一体两翼”的结构框架——“一体”,即以阐释人类认知的神经基础(认识脑)为主体和核心;“两翼”即脑重大疾病诊治(保护脑)和类脑计算与脑机智能(模拟脑)。次年,“十三五”规划纲要将“脑科学与类脑研究”列为“科技创新2030——新一代人工智能重大项目”,也就是国人熟知的“中国脑计划”。

杨雄里总会很谦虚地告诉来客,自己只是“中国脑计划”的早期参与者,谈不上筹建者和推动者,“‘中国脑计划’要归功于我国神经科学界的共同努力。”可实际上,为了“中国脑计划”,已近耄耋的老人从没停下过呐喊的脚步。对,就是“呐喊”。发表于《中国科学》的文章,就是以“为中国脑计划呐喊”为题的。杨雄里写道,第一要务是建立“中国脑计划”强有力的领导核心,“这个领导集体应该具有把握脑科学发展全局的能力,对中国脑科学研究现状了如指掌,并具有组织、领导大科学项目的丰富经验,还要有海纳百川、集思广益、从善如流的宽广胸怀,摒除以邻为壑的门户之见……”

杨雄里家中的客厅悬挂着有同乡、同学之谊的书法家周慧珊的一幅行书:“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索”,上款写着“雄里同学座右”字样。杨雄里感慨,天赋异禀者皆非常人,大多数人并无异禀,彼此之间在智力上的差距完全能用勤奋来弥补,“勤奋不是一天两天,不是一个月两个月,甚至不是十年二十年,能走到队伍前面的人离不开勤奋。这也是为什么30多年前我成了上海最年轻的学部委员(院士)的原因之一。”

杨雄里坦言,自己遇到了很多好的机会,也有前辈提携,但关键还是自己先要做好!“机会偏爱有准备的头脑。”

科学家的代际转移来实现的。”杨雄里说,做科普,是有责任告诉公众自己所从事的工作,“了解自然科学的发展不仅是对科学工作者,对广大民众也有重要的意义。只有让大家知道科学跟我们的生活息息相关,大家才更可能正确处理这些问题”。就在最近,他为好几本科学或科普图书作了序,每篇的篇幅还都不大一样。

“说不定,我做的有关神经科学科普,还能让孩子对科学产生兴趣呢?”他笑着补充道。脑科学研究是不是自然科学的终极疆域?年轻人也许会有新的答案,新的方向,新的突破。



扫描二维码
看科学家的故事

本版图片除署名外
均由采访对象提供

新观点



做科普报告