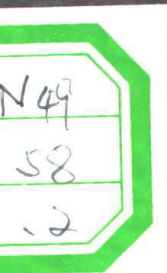
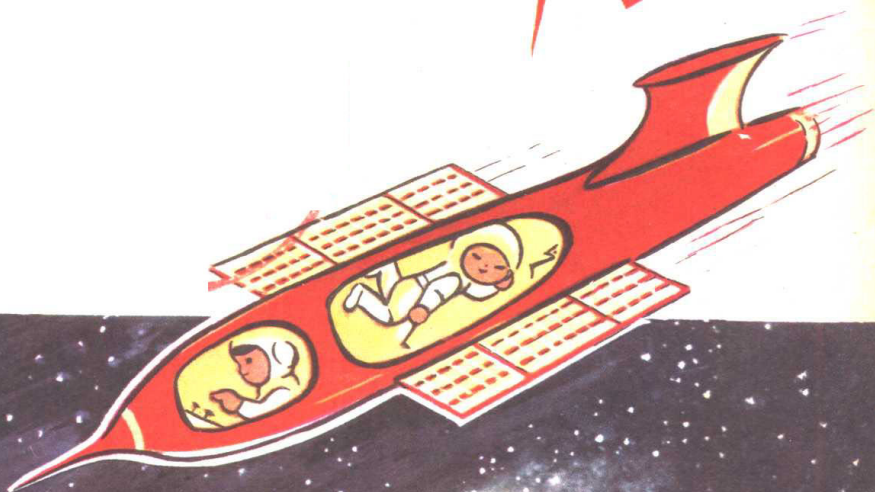


# 我们爱科学

2



WOMEN AI KEXUE

中国少年儿童出版社

# 登攀

——记著名生物学家童第周教授

杨时光

少年朋友，你们喜欢金鱼吧！金鱼有一对圆鼓鼓的眼睛，一身美丽的外衣，还有象纱裙一样的双尾。它们在水中游来游去，可逗人喜爱啦！

金鱼又叫金鲫鱼，它们是由鲫鱼演化而来的，至少在上千年的历史了。鲫鱼也跟所有的生物一样，在漫长的历史过程中，随着大自然的变化，它们也不断演变。后来经过人们精心的选择，才培育成了今天这样美丽多姿的金鱼，所以现在的金鱼与它们的祖先鲫鱼已经很不一样。科学家们把它们看成是鲫鱼的一种变种。当然，从长远来看，金鱼今后还会发生变异，但是在短时期内样子不会有显著的改变，比如常见的红龙睛金鱼，眼睛总是凸的，尾巴总是双的，后代跟父母总是基本一个样。

一般人总认为金鱼只是供人观赏的一种动物，却不知道金鱼是科学实验中一种极好的研究材料。饲养金鱼比较方便，金鱼的鱼卵有代表性，它的发育规律和

其他鱼类相象，可以用来观察、做实验。人们通过研究金鱼，可以研究生物的进化、变异和许多其他生命现象，如细胞的分化、个体的发育和生物的性状遗传等。

在中国科学院的动物研究所里，我们看到一些特别的金鱼，它们的尾鳍不是纱裙般散开的双尾，长着跟普通鲫鱼那样的单尾鳍，身子还是金鱼的样子。它们是双尾金鱼的后代，但是发生了显著的变异。这些鱼就是我国著名生物学家童第周教授等经过实验得到的结果。

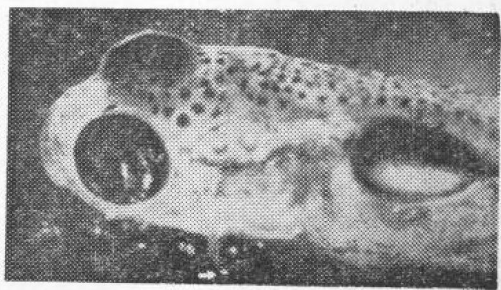
童第周长期从事于细胞和遗传问题的研究。我们知道，每个细胞分三个部分：中间有个细胞核，细胞核外面果的是细胞质，最外面包着一层薄膜，叫细胞膜。过去很多生物学家都着重于研究细胞核的功能，并且很强调细胞核对细胞的分化、个体发育和生物性状遗传的控制作用。

那么细胞质和细胞核之间究竟是什么关系呢？细胞质能不能影响细胞核呢？细胞质在遗传中能不能起作用，能起什么作用？……童第周教授对这些问题进行了长期的研究。为了弄清楚这些奥妙的问题，他努力学习毛主席的哲学思想并运用它们来指导研究工作。他认为：细胞是一个整体，细胞内所含的细胞核和细胞质等各种结构，虽然各有各的功能，但它们又是相互联

系相互制约的,许多重要的生命现象如细胞的分化、个体的发育和生物性状的遗传等,都应该是细胞核和细胞质等各种因素相互作用的结果,不会总是某种因素起主导作用。

一九七二年,美亥生物学家牛满江教授到动物研究所参观,和童第周见了面,对他的学术观点和研究的问题产生了极大的兴趣,愿意和他共同进行研究。第二年五月,牛满江再次来到北京,两位教授就在一起开始工作。他们还是用童第周已经作过长期研究的鱼类为材料,先从鲫鱼的卵细胞质里提取出一种信使核糖核酸,把它注射到受过精的金鱼的卵细胞质里。结果,由这些金鱼卵孚化出来的小金鱼,有一部分出现了奇妙的变化——披着一身金光灿灿的鳞片,脱去了长长的纱裙,长出了一条很象鲫鱼的单尾,而且这种变化还能传给后代。这个实验证明:细胞质中的信使核糖核酸能够改变金鱼尾鳍的遗传性状。

在生物进化的过程中,金鱼



从蝶螈内脏细胞中提取脱氧核糖核酸,注入到金鱼受精卵内,产生长有一根平衡器的幼鱼

和鲫鱼算是近亲,因为金鱼本来是鲫鱼演化来的,用它们来做实验也许容易成功。那么如果用血统关系远一点点的动物来做实验,是不是也能够成功呢?因此,两位教授又用亲缘关系比较远的鲤鱼和金鱼来做试验,也得到了类似的结果,孚化出来的小金鱼也有百分之二十左右变成了单尾。更使人惊奇的是这些金鱼的肝脏的同功酶电泳图谱也起了变化,出现了类似鲤鱼和金鱼有性杂交鱼的肝脏同功酶电泳图谱。同功酶指的是催化功能相同而结构有差异的一类蛋白质,生物学家经常用它们的特征来鉴别生物的种属。这次试验进一步说明,即使在血统关系比较远的动物之间,细胞质的信使核糖核酸也能改变它们的遗传性状,对动物的外部形态或内脏器官的特征都有诱变作用。

攀登科学高峰是无止境的,两位教授决定进一步用血统关系更远的动物来进行另一项试验。他们从蝾螈内脏组织中提取出一种脱氧核糖核酸,把它注射到受过精的金鱼的卵子里。结果,大约有百分之二的小金鱼象小蝾螈一样,在咀角后面也长出了一种棒状的平衡器。蝾螈是两栖类动物,在进化史上比鱼类高一等。这个试验说明在金鱼和蝾螈这两类不同纲的、亲缘关系很远的动物中,脱氧核糖核酸也有诱导性状变异的作用。

几年来,童第周和牛满江的这些共同研究,引起了国内外科学工作者的注意。这是生物学基础理论研究的一个部分,是给生物科学的大厦打好坚实地基的一项工作。他们取得的成果,不但对细胞遗传学的基础理论作出了贡献,而且将来还可能应用到农牧业和医学等方面去。

要提高农作物产量,培育优良品种是一个重要途径,长期以来主要采用有性杂交的方法,但是还有些缺点。如果采用这种新方法,有可能更好的按照人们的设计培育出新品种来。也许可以设想,将来能把玉米、高粱、小麦等细胞里的脱氧核糖核酸或信使核糖核酸,注入到土豆、芋头、白薯等的胚珠或花粉里,用它们培育出地上地下同时长粮食的新品种。也可以用这样的方法培育优良品种鱼类、家禽和家畜。在医学上,也有可能用核酸来改变细胞的性质,消除一些遗传病,或者消灭细胞的毒性来治疗癌症。要实现这些设想,还要作许多艰苦的研究,一旦试验成功,就会产生非常巨大的影响。

童第周教授取得这样的成就不是偶然的。他勤奋学习,刻苦钻研,努力实践,几十年如一日。他年轻的时候到比利时去学习实验胚胎学,发表了有一定水平的论文。他回国以后,想搞一点科学研究,可是在国民



童第周教授和试验小组的同志们

党的反动统治下，什么条件都很困难。他省吃俭用，东借西凑，才弄到一笔钱，在旧货摊上买了一架勉强能用的显微镜。屋子里很暗，又长期没有电，他只好趴在窗台上凑着阳光工作。有时候，把显

显微镜搬到室外，头顶酷日，挥洒着汗珠，进行观察。阴霾（mái）的冬天，他双手捧着冰凉的显微镜，在雪地里利用微弱的反光，顽强地操作。在这样艰苦的条件下坚持科学研究，真叫人难以想象。

解放后，党和国家对童第周教授十分关怀，给他创造了良好的工作条件。他更加努力工作，一丝不苟，精益求精。

用金鱼的卵作实验是一项非常细致的工作。由于金鱼在清晨产卵，他每天六点多钟就从家里步行到实验室。鱼卵小得象金黄的小米粒，得在解剖显微镜下用很尖的针和镊子先把外面那层薄得不能再薄的膜拨

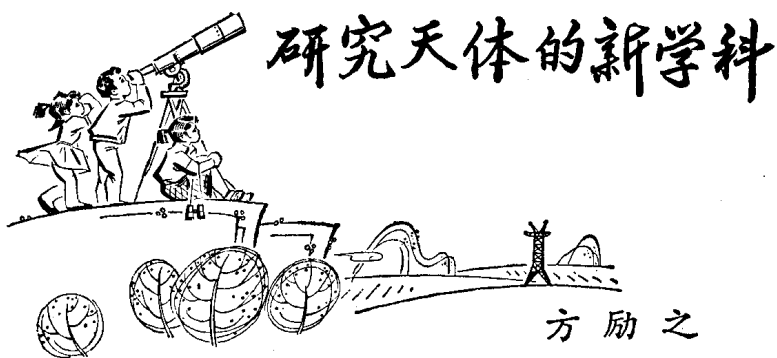
开,再用比绣花针还细的注射器,把核酸注射进去。这是一项难度很高的精细手术。这时候,只要手轻轻地颤一颤,在显微镜下都会呈现大幅度的摆动,甚至使那个娇嫩的小生命化为乌有。但是童教授那双手用惊人的准确和敏捷,熟练地进行着工作,在短短的半小时里,同样的手术要重复二三十次。他这么大的年纪,还带头和大家一样坐在实验台前,全神贯注地从清晨忙到中午,甚至到下午两三点钟。他腰痠了,背疼了,但是总抓紧时间坚持实验。

为了发展祖国的科学事业,童第周夜以继日,废寝忘食地工作。加强基础理论研究是毛主席、周总理的指示,童教授以前曾多次聆听到这些指示,他和同志们坚定不移地贯彻执行。在“四人邦”横行的时候,他顶住了打击和迫害,冲破重重阻力继续他的实验,一步一个脚印地向科学高峰攀登,攀登。他说:“我们中华民族是优秀的民族。我们中国人在攀登科学高峰的道路上有志气,有决心赶超世界先进水平。外国有的我们要赶上去,外国没有的我们要创造。”

童教授经常用这样的话来勉励自己,也用这样的话来鼓舞年轻一代。我们予祝他不断取得卓越的成就,还要学他这样为实现四个现代化树立起壮志雄心。

(人民画报社常素琴摄影)





少年朋友,白天阳光灿烂,你有没有想过,太阳为什么会这样亮、这样热?它发光已经有多少年了?夜晚群星闪烁,银河斜挂,你有没有想过,星星为什么有的发红,有的发蓝?银河又是怎样形成的?要回答这些问题,就得学习天体物理学。天体物理学研究的就是各种天体的结构和运动规律,各种天体的起沉和演化。

天文学是很古老的科学,有几千年的历史了。可是天体物理学,从产生到现在还只有短短的一百多年。为什么两者会相差这么远呢?因为天文学是从观察日月星辰在天空里分布和运行的情况开始的,不少现象,用肉眼就能观察到。天体物理学研究的却是天体的本质。天体都很遥远,人到不了那里,乘着宇宙飞船到达离地球最近的月球,也是近十多年来的事。用什么方法才能探索各个遥远的天体呢?

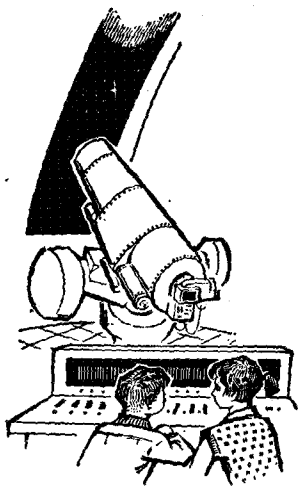
在古代还流行着一种错误的观念：认为天上和地下是两个截然不同的世界，要探讨天体的本质是根本不可能的。直到十九世纪，人们发现分析太阳的光谱，不但可以知道太阳上有哪些元素，还可以知道各种元素含量的多少。这件事成了天体物理学诞生的标志。

什么叫光谱呢？你一定见过采虹，这就是天然的太阳光谱。雨后的天空里还留着不少小水滴。白色的太阳光经过小水滴折射，被分解成不同颜色的光，就形成了采虹。现代的光谱仪的作用和小水滴相似，能把一束光中的不同颜色的成分分解开来，分解的能力当然更强，更精密。

用光谱仪分解太阳光束，就发现光谱的红、橙、黄、绿、青、兰、紫的采色背景上，还有许多明线和暗线。这些明线和暗线表示什么呢？原来不同的元素发射的光或者吸收的光，都有自己的特殊谱线，例如钠的最强的线是黄色的，氛的最强线是橙红色的，而暗线是由相应的元素引起的。所以根据太阳光谱中的谱线，就能推断太阳上有哪些元素。这个方法，也可以用在别的发光的天体上。天体光谱好象一种密码，一旦识破了这种密码，我们就可以从中获得许多天体的知识。这个方法就叫做光谱分析。

光谱除了告诉我们遥远的天体的物质成分，还能

告诉我们许多其他的内容，例如星星是不是在运动，它的温度有多高等等。用物理规律来分析归纳这些材料，我们就可以深入到星体内部，了解它的结构，弄清楚星体是怎样诞生、成长，最后又怎样衰亡的。拿太阳来说，我们知道它将近有五十亿岁了，正在壮年，再过几十亿年，它就要衰老了。



天体物理学发展起来以后，人们学会了通过星光来探索遥远的天体。天文台的日常工作，就是“收听”和“收看”这些天外的信息。最近几十年来，天文台不但利用光学望远镜接收肉眼可以看见的光线，还利用射电望远镜接收天外发来的无线电波。最近还把仪器装在人造卫星、火箭或者高空气球上，去接收天外的X射线和 $\gamma$ 射线信号。这就更加扩大了人们的眼界，使人们看到了许多“奇异”的天体或天象。

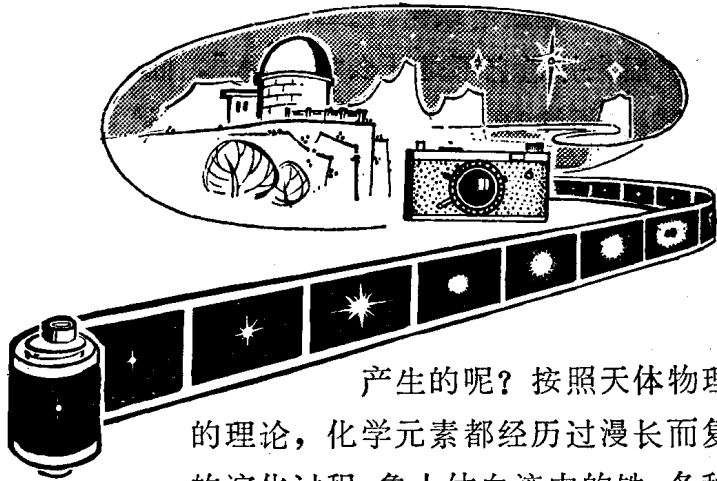
举个例子，在一九六八年，用射电望远镜发现某个方向的天空里，不断传来有规律的无线电脉冲信号。最初，人们以为这是遥远的星球上有一种文明的生物

在向我们进行无线电联络，甚至把这种信号沉叫做“小绿人”。后来知道它不是什么“小绿人”，而是一种星，它会发射有规律的无线电波。现在大家把这种星叫做脉冲星。

脉冲星很奇特，它几乎全由一种叫做中子的基本粒子组成的，密度非常非常高。如果把整个地球压缩到一个运动场那么大小，密度才能同脉冲星相比。看到这里，你一定会觉得这么高的密度真是不可想象，其实，脉冲星的密度还不是最高的。有人认为，可能还有一种密度更高的离奇的天体，叫做“黑洞”。这种星密度太高，吸引力非常强，在它附近的東西都会被它吸进去，甚至连光也会被吸住，再也发不出来，所以成了天空里的一个黑黝黝的“洞”。到底有没有黑洞呢？黑洞到底在哪里呢？这是天体物理学正在研究的事。

有人可能认为，天体物理学固然能告诉我们许多新鲜事，但是离我们那么遥远，跟我们有什么关系呢？这种看法是不正确的。由于天体物理学的发展，使人们认识到，在我们的周围、眼前，就有不少天体的因素；甚至在我们每个人的身体上，都有天体活动留下的痕迹。

我们知道，地球上一切物体都是由化学元素构成的，人体也不例外。这些元素是在什么时间、什么地点



产生的呢？按照天体物理学的理论，化学元素都经历过漫长而复杂的演化过程，象人体血液中的铁，各种组织中的氮、碳，骨骼里的钙，所吸的氧，都是在恒星内部高温条件下形成的。比较轻的元素象锂、铍、硼的形成，可能是由于极其空旷的星际环境中的宇宙线的作用。至于最轻的元素如氢和氦，它们形成的时间至少在银河系诞生之前，远在太阳系还没有出现的时候。某些恒星到了晚年，将要熄灭的时候，常常会发生非常猛烈的爆炸，天文学上称作超新星爆发。许多比铁重的元素，大都是在超新星爆发中产生的。象原子能工业中用的铀，大约是五十亿年到一百亿年以前的一些超新星爆发所产生的。

天体离我们虽然十分遥远，可是有些地面上的东西，反而是先在天体上被发现的；

（下转第90页）



有个胃病病人来到医院，医生给他做了一次胃镜检查。

胃镜是一根又细又软的可以任意弯曲的橡胶管子，它可以传导外面光沉发出的光。病人把管子的一端吞进胃里，传导进去的光照亮了胃壁，医生就可以从管子的另一端观察病人的胃壁上有

没有病变。如果有必要，还可以摄下相片，拍成电影，也可以转到电视屏幕上，让几个医生一同会诊。

胃镜为什么能让医生看到病人的胃壁呢？原来在这条又细又软的橡胶管子里，有上万根比头发丝还细得多的光学纤维。光学纤维有个特性，能把它一端受到的光传到另一端，不管它怎样弯曲，也照传不误。几万根光学纤维一丝不乱地理成一束，就能把一端接收到的物象传到另一端。所以医生利用胃镜，能象钻进病人的胃里一样，仔仔细细检查病人的胃壁。

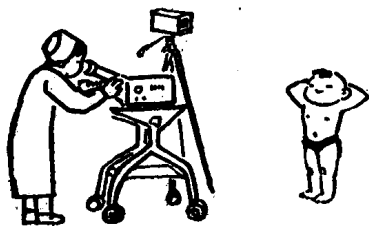
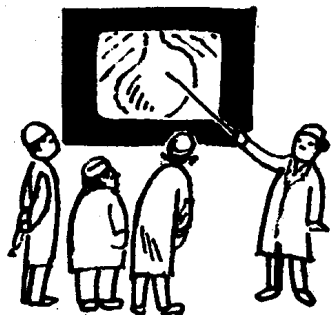
光学纤维是近年来才发展起来的新技术。除了胃镜，人们还制成了各种各样的内窥镜，用来检查肠、胆道、肾、膀胱、子宫、支气管，以至心脏的内部情况。

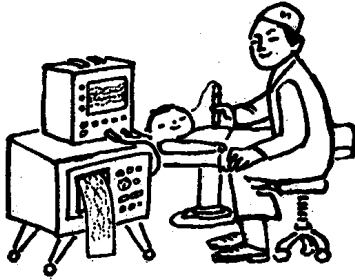
量体温是医生经常用的诊断手段，过去用的都是水银体温计，半导体技术发展以后，又有了电子体温计。这两种体温计，实际上只能量人体的某个部位在某个时间的温度。一九六二年，出现了红外线摄影法，医生就可以象照相一样，测量人体某个部位的表面温度，根据温度的变化来诊断得了什么病。

举个例子来说，人的血液循环决定了四肢的温度。健康的人左肢和右肢的温度本是一致的。如果左腿得了脉管炎，血液的运行受到了障碍，温度也就比右腿的低了。因此，医生用红

外线摄影，可以找出病变的部位和病变的范围。红外线技术还可以用来诊断烧伤程度，诊断乳腺癌、甲状腺癌、皮肤癌等浅表的肿瘤。

超声波是大家比较熟悉的新技术。这种人听不





见的声波能透过人体，对人体的组织毫无伤害。X线拍摄骨骼的照片非常清晰，超声波却最适宜用来检查肌肉、内脏等软组织，正好与X线互为补充。现在已经能用超声波来检查颅

脑、眼球和内脏，帮助医生发现积水和囊肿。目前用超声波检查心脏的方法还在不断发展着。医生用这种方法，可以在荧光屏上仔细观察病人的心脏跳动的情况。

激光是一九六〇年出现的新技术，一九六一年就被应用到医学上，用来治疗一种眼科病——视网膜裂孔。过去治疗视网膜裂孔，病人必须住院开刀，不但痛苦，做完手术后还可能再发生裂孔。用激光治疗不用开刀，效果很好，病人一般还不用住院。现在激光不仅用于眼科，也可用来治疗其他各科的疾病。

前面讲的各种诊断和治疗的新方法，都离不开电子技术。在现代医学中，电子技术的应用越来越普遍。人体的各个部分都能产生生物电流，如心电、脑电、肌电等，这些电流的节奏、方向、强度，都有一定的规律，如果发生了变化，就表示某个部分发生了病变。

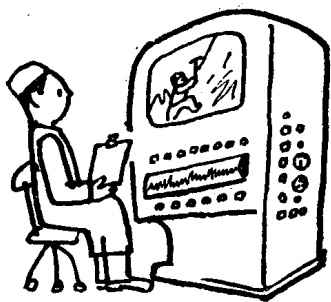
生物电流极其微弱，要测量和记录下来是很不容易的事，虽然十八世纪就有人研究，直到本世纪才真正应用到医学上



来。一九〇五年,医生开始用心电图来诊断心脏病;第二次世界大战后,才出现了检查脑病的脑电图。近年来,电子技术迅猛发展,这些仪器做得更加精密,更加小巧,还可以远距离遥测。登上珠穆朗玛峰的登山队员就带着这种精巧的仪器,使地面的遥测站接收到了他们的心电图。边远地区的小医院可以通过电话线路,把病人的心电图传送到大城市的中心医院,请有经验的医生会诊。

电子技术用在治疗上,心脏起搏器是一个典型的例子。健康的人,心脏每分钟跳动六十到七十次。心脏有了损伤,跳动过慢,病人就有生命危险。心脏起搏器是一部精密的电子仪器,可以促使心脏正常跳动,根据病情的需要,有的还要埋植在病人的身体里。最新型的埋植式心脏起搏器只有一两重,里面装的锂电池可以连续使用十年。全世界目前有三十万心脏病病人,就是靠这种起搏器生活和工作的。

说起当代重大的科技新成就,人们总要提到电子计算机。



最早的一台电子计算机出现在一九四六年,有几间房子那么大。到了六十年代,由于半导体技术的发展,小型电子计算机问世了。现在又出现了微型电子计算机,体积跟火柴盒差不多大。电子计算机越来越精巧,价钱也越来越