

□张源

破解“容器”的密码

孙亚飞工作于中国科学院自然科学史研究所。大约20多年前,他第一次在化学课上听到了这句话:“人体就是一个化学反应的容器。意思是说,人体的各种功能,都是依靠化学反应来实现的。”这个精妙的比喻,给他留下的印象十分深刻。所以,后来他在做科学传播的时候,也经常引用这句话。

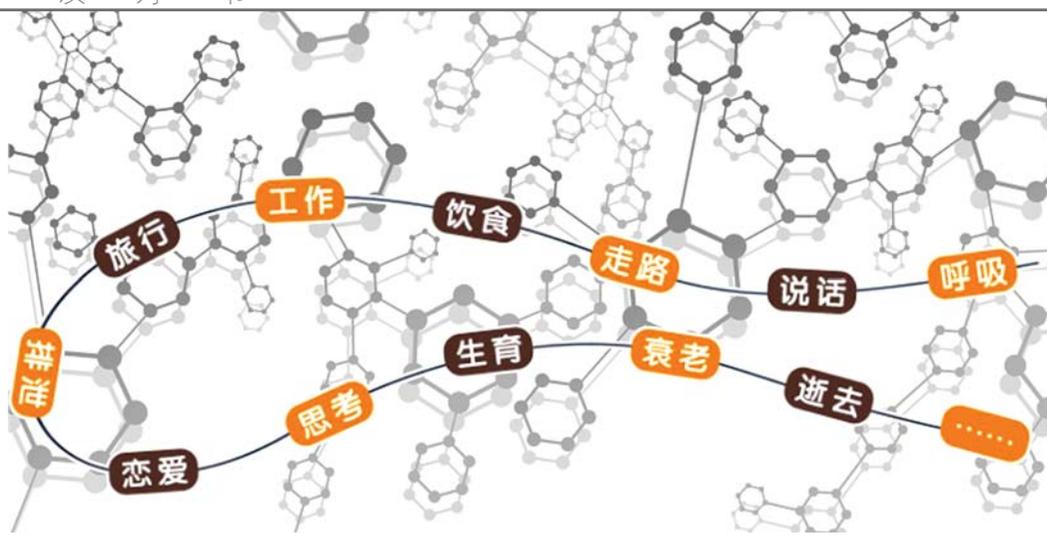
在一次讲座中,有观众听到这句话之后,问了他一个问题:如果人体是化学反应的容器,那么我们能够从这些化学反应中得到什么呢?这个问题看起来很简单,人体内的化学反应维持我们的生命体征,我们靠着这些化学反应活着。但是,只要再深想一层,就会发现这么说是矛盾的。在胚胎阶段,化学反应就已经在进行了,而且正是靠着这些反应,才打造出人体这个容器;在生命结束之后,化学反应仍然在进行,而且正是靠着这些反应让人体这个容器消失了。基于此,孙亚飞决定写一本书,描绘一个人的一生,描述这个人从生到死会经历的那些重要的化学反应,进而思考生命的意义。

《你一生的化学反应》起始于新生命的出生。婴儿在出生时要做的事情是呼吸。对大部分人来说,只要没有感冒或者哮喘之类的疾病,呼吸这个行为甚至都不会注意到。但是,能不能自主呼吸,在新生儿这个阶段,就是一件让人惊心动魄的事情了。呼吸是生物行为,也是一系列化学反应的集合。能不能成功呼吸,实际上代表的是化学反应能不能进行。理解这一点,就不难知道为什么新生儿的第一声啼哭会那么重要。啼哭意味着新生儿能够呼吸,这就像是电脑开机的那一瞬间,指示灯亮了。我们看到指示灯就安心了,并不是因为指示灯本身能实现计算功能,而是指示灯一亮,就说明电脑的程序启动了。

关于呼吸,书中并没有讲述特别深奥的反应,只是简单地提到氧气是怎么依靠血红素的搬运进入细胞,还有三羧酸循环如何让食物和氧气转化成二氧化碳和水。这些知识,在高中生物课本上就已经出现过。如果不把这些反应当成生命的开端,那么当它们作为知识出现在课本上的时候,和发动机的基本原理没有差别。孙亚飞在书中打了个比方:细胞里的线粒体就好比汽车的发动机,氧气和燃料在这里发生了化学反应,汽车因为这个反应有了动力,人也一样。所以,只有把这个反应实实在在放到你我的身体里,我们才会意识到,这些曾经在课本上接触到的化学反应,和汽车发动机是有区别的。也就是从这里,生命有了第一重意义,与生命相关的这些化学反应,都和我们自己相关。

情感交流的基础

随后,呱呱坠地的孩子便踏上了成长之路。其中,进食与排泄是基础。对于新生儿来说,进食并不像成年人那样去追求美味,他们的唯一目的只是从中获得营养。具体来看,主要是糖、脂肪和蛋白质。这三种营养成分,都可以为人体提供



从你一生的化学反应 读懂生命的意义

呼吸、睁眼、说话、走路、饮食、工作、旅行,甚至包括排泄、恋爱、思考、生育、衰老、逝去……我们每个人时时刻刻都在进行着一次次的化学反应。甚至可以说,如果没有人体的化学反应,人类就不可能存活。只不过,人体的化学反应是在潜移默化中进行的,就像我们免费享用的空气一样,我们并非时时刻刻都能看到它,但它确实确实存在。中国科学院自然科学史研究所特别研究助理、科普作家孙亚飞的新书《你一生的化学反应》,没有用专业术语解答化学与我们人生的关系,而是以通俗易懂、有趣有料、搞笑好玩的写作方式,告诉我们化学对一生的影响。基于科学与人文的双重认识,读者可以更深刻思考生命的意义。

热量,但是分工有很大不同。简单来说,糖就是现金,随时挣随时花;脂肪是金条,它主要是用作储备;蛋白质是各种器物,必要时能换钱,但主要是发挥它的用途。

有进必有出,所以在说完这些营养物质怎么被摄入之后,就得再解释它们是如何离开了身体。对于排泄物,我们都是本能地嫌弃。但是,从化学反应的角度来说,排泄物并不只是废物,甚至还挺美妙。孙亚飞说,在实验室里做化学实验,往容器里添加一个个原料,最后经过反应,得到各式各样的产物,这些产物可都是实验成果。从这个角度来说,排泄物就是化学反应的产物,通过这些产物,可以分析出很多问题。实际情况也是这样。在体检的时候,尿检和便检都是非常重要的程序,它的原理,就是通过检验这些产物,来追踪身体里的化学反应是不是正常发生了。

有了食物的一进一出,再加上呼吸对应的化学反应,人已经能够以最低限度活着,但也只是活着。接下来需要做的,是各种感受系统的发育,这本质上是为了让这个人的能够接收外界的信息,同时也能向外传递信息。

虽然新生儿已经能够听到外界的声音,但睁开眼睛却是一周之后的事,可见听觉在时间上优先于视觉。但是,《你一生的化学反应》先写了视觉,后写了听觉。这是因为,人类的听觉是要为语言服务的。通过听,接收外面的声音信息;通过说,可以向外传递声音信息。相比之下,牙牙学语要比睁开眼睛看世界晚得多。

孙亚飞安排这个写作顺序时,也在试着去探讨更为普适的规律。新生儿在很长一段时间里,输出信息都只能依靠啼哭和非常简单的几种表情,直到好几个月之后才能说出第一个字。但是在这段时间里,他们的生理功能在快速地发育,无论是听还是看,他们都接收了大量的信息。即便是第一个字,也是在长期的模仿中才学会的,一个孩子能够喊出“妈妈”,是因为妈妈已经在他身边喊了成千上万遍“妈妈”。

无论是听到“妈妈”这个词,还是说出“妈妈”这个词,背后都靠化学反应实现。妈妈并不能操纵孩子身体内的化学反应,可因为听了很多遍“妈妈”这个词,婴儿能调动起正确的肌肉,最终说出这个词。与其说,孩子从妈妈那

里学会了“妈妈”这个词,还不如说,同样的化学反应在不同的人体内,会以相同的方式发生。通过这些感受系统的发育,我们可以发现生命的第二重意义,就是我们不同的人之间,其实分享着相同的化学反应原理。正因为这样,人与人之间才有可能交流,并且由此建立起感情。

多巴胺让人快乐吗

第三重意义是修复能力,是新生,这是普通的化学反应不具备的,书中没有说太多。而在学习和工作领域,就又离不开化学了。人类的思考和情绪,仰仗于神经网络的构建,这要通过化学反应实现。特别是各类神经递质,包括血清素、5-羟色胺、多巴胺、苯乙胺、肾上腺素等,依靠它们,人不仅有了自己的意识,而且喜欢上了运动,考上心仪的学校,进入理想的工作岗位,而且还和自己的爱人走入婚姻殿堂,生下新的生命。

之所以要在书中讲述这么多不同的化学物质,是因为神经系统实在过于复杂。爱因斯坦有句名言,“世界上最不可理解的就是这个世界居然是可以被理解的”。现

代科学正在面临一个难题,就是观测这个行为带来的影响,反而会对物质世界造成影响,这让物质世界进一步变得不可观测。

把同样的逻辑套用到人体身上会发现,这个问题其实早就存在。当思考的时候,身体中,特别是大脑中有很多化学反应正在发生,上面说到的那些神经递质就是参与反应的主力。但是怎么发现这一点的呢?是通过科学研究,借助于生物化学的实验,再对这些结果进行思考之后得到的。也就是说,对于思考过程的科学描述,是通过思考这个过程得到的。

事实上,很多研究没法被证实。多巴胺是一种让人快乐的神经递质,医学上也有注射用的多巴胺。但是注射多巴胺并不能让人感到快乐,因为外用的药物并不能直接作用到大脑的受体。就算能够直接让多巴胺和受体发生反应,也还是不能得到准确的结果。因为人是会思考的,我们表现出快乐还是不快乐,并不都是简单的化学反应所致,而是建立在思考的基础上。同样是喝酒,同样能够通过喝酒激发出多巴胺分泌,但是喝酒的人,有的时候越喝越美,有的时候却越喝越愁。就因为喝酒的时候,思考的问题不一样。

此刻,生命的第四重意义浮出了水面,这是人类有别于绝大多数生命的意义,即对自我的拷问。

接下来书里谈的是衰老和死亡。随着人均寿命的延长,当一个人在25岁左右达到生理方面的顶点时,生命的篇章才翻开了不到三分之一。对大多数人来说,四五十岁才是事业巅峰,六七十岁跳跳广场舞,那才是生活丰富多彩的时候。可是,这些都是外在的,如果只是着眼于身体里的化学反应,这些反应其实是在不断衰退,直到有些关键的反应再也坚持不下去,器官都因此发生衰竭,最终导致呼吸停止,生命终结。

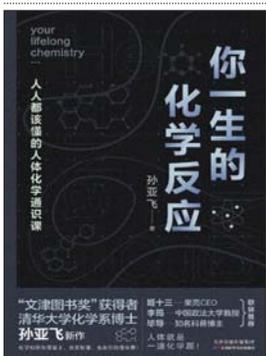
伴随着衰老的到来,每个人都不会免思考生命的终点。《你一生的化学反应》强调的并不是衰老带给我们的无助感。不仅如此,人们甚至还在努力改变,让衰老的化学反应来得更晚一些。从中可以看到生命的第五重意义,明知道衰老的规律不可违背,却还在努力对抗。

在最后一章,主角走向生命的尽头,借着主角的丈夫、一位法医的口,孙亚飞再次问起生命的意义。法医能够从遗体上读出很多信息,原理还是化学反应。人死之后,化学反应并没有死去,仍然还在继续发生,而且是永远发生下去。就像马王堆古墓里的辛追夫人,距今已有两千余年,但是因为化学反应从未停止,我们可以解读出她生前的很多信息。光绪皇帝在1908年去世之后,死因一直扑朔迷离,百年之后的研究人员,还是通过化学反应,从他的头发中检测出超量的砒霜毒药,从而解读出他的死因。就算是通过火葬的方式化为灰烬,那些曾经停留在身体里的原子,也没有真的消失,只是飘散出去,继续它们的化学反应。理论上说,只要技术足够发达,检测这些反应的轨迹,就能重新还原出这个人生前的一些经历。文学故事里常有人说,化成灰我也认识你,从化学反应的角度来说,并不是不可能。

《你一生的化学反应》结尾写道:“你我都将离去,但我们却又永恒地存在。”或许,这正是生命的意义。

(作者为书评人)

【相关阅读】



《你一生的化学反应》
孙亚飞 著
时代华语国际 | 天津科学技术出版社



《元素与人类文明》
孙亚飞 著
商务印书馆



《诗意的原子》
[美]科特·施塔格 著
孙亚飞 译
未读 | 天津科学技术出版社