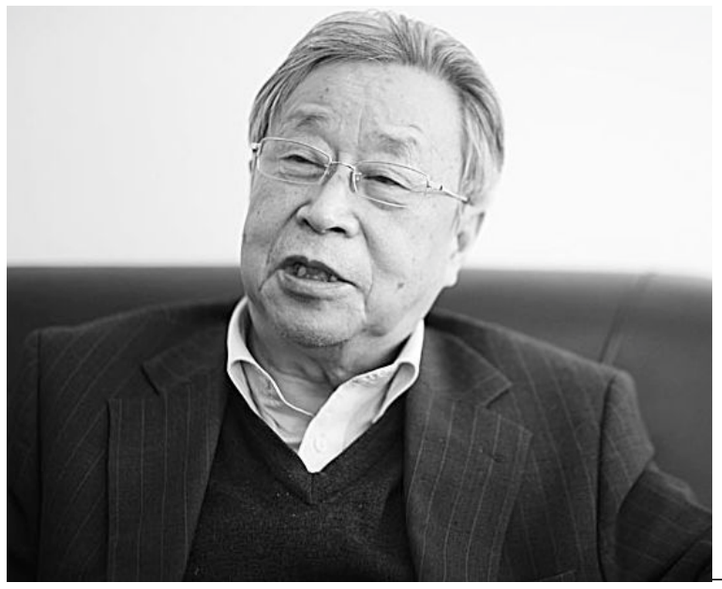
学科漫谈

关注身边的辐射安全

■本报见习记者 赵广立



嘉宾:潘自强
●中国工程院院士
●辐射防护和环境保护专家

李粗 摄

20 世纪 80 年代初,我国核电开始起步,从此人们开始关注核工业对环境和工作人员的影响,此后更进一步开展了核工业和核技术应用的辐射水平、全国环境辐射水平、医疗照射水平与效应等的研究。

2011 年 3 月,与中国一衣带水的日本福岛核电站继美国三里岛核电站、前苏联切尔诺贝利核电站之后再度发生严重核泄漏事故。于是,国人开始对核安全和辐射安全分外关心,甚至谈核色变。然而,由于对辐射安全知识的欠缺也导致上演过类似“抢盐风波”的荒唐剧本,让人啼笑皆非。

身边的辐射安全

“从科学层面上讲,辐射安全和核安全是有区别的,辐射安全是核安全的一部分,也是最贴近人类生活的一部分,比如宇宙射线、医疗照射等,都属于辐射安全的内容。”一个冬日的午后,中国工程院院士、辐射防护和环境保护专家潘自强跟《中国科学报》记者谈起人类身边的辐射。

“去医院能接触到的辐射有两类,一类是身体诊断检查中的 CT 扫描、胸透等,一类是治疗中的放射疗法。”潘自强说,“别小看这两类医疗辐射,其中有些问题还是比较突出的。”

潘自强对记者说,无论是常规扫描还是放射疗法,对辐射强度有严格的剂量标准,在发达国家,放疗中超过限值的 5%就算得上医疗事故了。而在国内,从医生到患者,对医疗辐照的认识还远远不够。

“有一次我去医院看病检查,被告知需要透视。卫生部门关于‘未经授权不能滥用’的提示就在透视设备的一旁贴着,医生居然无视。我提示说不能乱用,医生竟说‘没关系’。其实如果扫描 X 光片的话,只需要 1 秒钟就可以了,而透视要拿眼睛看,无形中患者受辐射的剂量成倍地增加了。”潘自强边分享自己的亲身经历边说,医生也许并没有意识到这种方式会造成可能的成倍辐照伤害,这提示大家需要提高认识,“尤其是老人和孩子”。

因辐照治疗酿成悲剧的例子确乎存在。“患者对辐射效应知识的了解较少,自我保护意识更需要加强。”他说。

然而,潘自强告诉记者,大家也不必过分担心医疗辐射,因为在我国,它并非是与人们“打交道”最多的辐射,实际上,天然辐射比医疗照射还要多。

“天然辐射有些是不可改变的,比如宇宙射线。海拔越高,宇宙射线辐射剂量就越大,比如西藏、青海,这些地区的宇宙射线辐射剂量较大;除了宇宙射线,地壳也会产生辐射,各地辐射并不均匀。说起来,北京是比较低的,香港就比较高。香港地区地壳中含许多花岗岩,放射性物质含量高些。”他告诉记者,“广东阳江有个区域放射性特别高,大概 5~6 mSv/a(毫西弗 / 年)。我们国家平均 3.1 mSv/a,当然,这些都在人体可耐受范围内。”

研究表明,我国公众所受最大剂量辐射来自天然本底辐射,平均约为 3.1 mSv/a。公众所受最大人工辐射为医疗照射,平均约为 0.21mSv/a;其次为世界核武器实验引起的辐射,平均约为 6×10^{-3}mSv/a;燃煤电站产生的辐射约为 2.3×10^{-3} mSv/a。核电及其燃料循环产生的辐射约为 4×10^{-6} mSv/a。

燃煤放射性并不高

前不久,持续雾霾引发“核雾染”猜想,有人提出辐射物质电离空气导致雾霾不容易扩散,曾引起不小的震动。许多人来不及思考就惊呼:“原来燃煤中还隐藏着核辐射!”

“我国大部分煤的放射性水平都不高,平均来讲,其实煤炭里面放射性物质比土壤里还低,只是煤炭烧完后煤渣要比土壤中放射性高。”潘自强告诉记者,“不过这不必担忧,放射性铀基本上留在矿渣中,部分存在于飞灰中,也过不了静电除尘这一关。”

潘自强指出,持续雾霾不散是“核雾染”在作祟,这种提法缺乏科学性。

“说雾霾是放射性铀引起的‘核雾染’,可以明确地说,不可能。铀本身沸点很高(3745℃),根本难以排放到大气中。”潘自强说,“就煤炭燃烧的放射性来说,铀不是主要的,相对而言氡、钋(Po210)、铅(Pb210)多一些。它们对霾有什么影响呢?目前没有证据,没有研究证明能跟 PM2.5 直接联系起来。”

“我曾经做过一个报告,谈核与煤的关系。煤电站排出去的烟尘要经过 4 层屏障,辐射物排放非常有限。而煤电站的放射性可能会稍高于当地本地辐射值,也可能稍高于核电站,但没有达到致人危害的程度。”潘自强说,“当时清华大学一位搞相关研究的教授听了我的报告,与我不谋而合。”

而对于挥发性的放射性物质能够拦截多少,目前国际国内正在开展相关研究。

核电站的影响范围很小

“一直以来,大家以为核电站辐射一定是最大的,其实这是误区。”潘自强说,实际上核电站辐射剂量并不大,影响范围很小。“我们国家对于环境污染的治理有‘排污收费,超标罚款’的规定,而核电站排水、排气是不收费的。这说明核电站排放的废水废气,从环保角度讲,并没有达到污染的标准。”

近年来,反对内陆建设核电站的声音层出不穷,潘自强指出,这也算是个“中国特色”。

“美国内陆的核电站比沿海多,法国也是。”潘自强说,我国早期沿海用电比较多,率先在沿海建设核电站,而如今内陆用电需求上升,只要地质条件等满足,在内陆建核电站并不值得大惊小怪。

“建核电站都是有严格的选址标准的。只要地质条件够稳定,符合建站的要求,并在建设过程中达到相关的设计指标,就可以建。”潘自强告诉记者,我国对核电站的设计要求能抵抗万年一遇的地质灾害。

提及日本福岛核电站的教训,潘自强对记者披露说,早期曾有人告诫日本有关方面,福岛可能会有较大的海啸。无奈日本人笃定认为福岛核电站的安全性没有问题。

“所以,不同领域的学者专家一定要保持沟通。”潘自强说,“不同领域的专家可能在其他领域就是外行,不沟通是不行的,特别是知识界和官员之间。”

此外,潘自强告诉记者,在和平利用核技术的同时,我国也在作深地质处置的相关研究。按照计划,预计 2050 年可完成我国深地质处置库的建设,目前正在有计划地向前推进。“按照废物处理的原则,不把烂摊子留给下一代。”

学会名片:

中国核学会辐射防护分会成立于 1980 年 3 月,是中国核学会的 19 个分支学会之一,是我国核科学技术及其相关领域比较活跃的学术性群众团体。辐射防护分会挂靠中国辐射防护研究院,并经常得到中国核工业集团公司安全环保部(原核工业部安防局)等部门的支持。

经原国家科委国科外审字(88)009 号文批准,中国核学会辐射防护学会以“中国辐射防护学会”的名义对外交往,并于 1989 年 5 月加入国际辐射防护协会(IRPA),成为 IRPA 成员国的合法学术团体。对外称“中国辐射防护学会”。

数字

7100 倍:温室效应

加拿大多伦多大学化学系的研究人员发表在《地球物理研究快报》上的一项研究显示,最新发现一种称为全氟三丁胺(PFTBA)的物质也是温室气体,该气体 100 年内使地球变暖的效应是二氧化碳的 7100 倍。而这种工业化学品目前没有受到监管,其在大气中可长期存在。

研究人员同时指出,PFTBA 在大气中的浓度很低。以多伦多地区为例,PFTBA 为每兆亿分之十八,二氧化碳则是百万分之四百。

从气候变化的角度来看,化石能耗排放的二氧化碳依然是全球变暖的罪魁祸首。但是 PFTBA 在大气中比二氧化碳“长寿”得多。研究人员估计,PFTBA 不像二氧化碳可以被森林和海洋吸收,可在大气中存在约 500 年,而且目前在地球上还不知道以怎样的自然方式能净化掉它。

12.4 万张:火星照片

迄今为止,勇气号火星车着陆火星已经 10 年。勇气号 2003 年 6 月 10 日发射升空,2004 年 1 月 4 日抵达火星地表,直至 2010 年 3 月 22 日与地球失去联系,任务终止。着陆火星之后,勇气号连续工作了超过 6 年(这远远超过了最初预定的 3 个月),共发回 12.4 万张照片。

在它长达 6 年的整个任务期间,除发回 12.4 万张照片外,还对 15 块火星地表岩石进行打磨,对 92 个目标用刷子进行清理,以便使用其携带的光谱设备和显微成像仪设备进行考察。

2006 年,勇气号的右前轮发生故障无法转动,但即便如此,在那之后勇气号火星车依旧依靠其他几个还能转动的轮子拖着它行驶了超过 0.5 英里(约合 1 公里)。勇气号在停止工作之前一共行驶了 4.8 英里(约合 7.73 公里),这是其预定目标的 12 倍以上。

>1000 个基因:表达受影响源于睡眠不规律

最新发表的研究表明,睡眠不规律会对超过 1000 个基因造成“严重破坏”,这可以解释为什么总上夜班、时差失调会导致一系列健康问题。

据悉,英国萨里大学科研人员通过调节室内光线亮度,让 22 名受试者的“睡眠—清醒”周期推迟 4 个小时,3 天后这些受试者的睡眠出现在白天的中午,睡眠与清醒时间昼夜颠倒,但睡眠时间仍得到充分保证,并没有减少。

研究人员收集了受试者的血样,以观测他们基因表达的昼夜节律变化。试验开始前,人体内约 1400 个基因的表达呈现昼夜节律变化,但试验结束时,这一数字只剩下 230 个左右。这表明“人体的许多生物过程遭到广泛破坏”。研究人员还表示,睡眠被破坏对人体的影响可能与衰老相似。 (赵鲁)

趣味科学

青少年走进“生态大学堂”

■本报见习记者 赵广立



北京青年宫供图

面对突然来袭的雾霾天气,青少年有着怎样的感受和认识?青少年与环境专家面对面探讨雾霾话题,会碰撞出怎样的火花?近日,一项由国际欧亚科学院秘书处(北京)倡议的面向青少年的生态文明科普教育活动——青少年生态环境大学堂,在北京电视台新媒体演播大厅启动录制。

“青少年生态环境大学堂”聚焦生态环保方面的热点问题,以传播生态环保知识、宣传生态文明理念、倡导绿色环保生活为目的,通过电视、广播、网络等新媒体技术为主要传播手段,打开一扇青少年了解生态环境知识、树立绿色环保意识之窗。

节目录制首期,主办方邀请中国环境科学研究院环境污染与健康研究室主任、研究员张金良作为主讲老师与青少年进行现场互动,一起来探讨、交流大气污染的事例、成因、危害和对策。“什么是雾?什么是霾?什么是雾霾?”“什么是爆表?不同颜色的警报是什么含义?”主持人与现场积极踊跃的青少年频繁互动,向主讲老师频频“发难”,在细心讲解之余,主讲老师还不断将提示性问题抛给现场的同学:“雾霾天气下你是如何保护自己的?”“你喜欢戴什么样的口罩?”“哪些举手之劳可以为减少雾霾贡献点滴力量?”一边传授防霾要诀,一边启示他们的奇思妙想,为保护身边的大气环境出谋划策。

生态学堂将充分发挥国际欧亚科学院中国科学中心的学术资源优势,请科普专家通过与主持人、青少年对话的方式,用生活化的语言,深入浅出地对广大青少年关心的生态环保问题进行介绍、分析,并引导他们从点滴做起、从自我做起,做呵护生态环境的小卫士。据国际欧亚科学院中国科学中心常务副主席汪光焘透露,学堂活动前四期聚焦雾霾话题,其后将聚焦水污染和垃圾处理等环境话题。

另外,活动以“大手拉小手、小手带大手、一起爱地球”为口号,突出参与性和互动性,强调网络线上线下相配合、科普讲座和实践活动相结合。除了录制播出节目外,还将以“环保小卫士”为骨干力量积极开展日常环保活动,最终通过青少年带动家长和社会,以实际行动致力于生态环境的改善。

生态学堂由新近开通上线的北京网络广播电视台(BRTN)负责录制,并会在新开通的 BRTN网站上进行播出。青少年生态环境大学堂将充分发挥北京网络广播电视台“网台融合”的优势,让更多青少年充分参与到这一活动中来。

科技馆巡礼

河北科技馆的全景科普

■本报记者 高长安 通讯员 冯璐

河北科技馆新馆自 2006 年 3 月开馆以来,通过开展常设科普展览、专题科普展览、穹幕科教电影、4D 科教电影、科普讲座、天文观测等多种形式开展科普教育活动,年接待观众 20 余万人次。

主菜——常设展览

“常设展览是河北科技馆最主要的科普教育方式,它强调宽松自由、主动探索式的学习,重视展品与观众的互动,鼓励观众充分参与,动手操作,观察体验,思考答案。”河北科技馆馆长张秋立介绍,常设展厅设九个展区,内容涉及基础科学、技术科学、生命科学等领域。

“在这里,你可以摇动发电机,亲自体验一下‘触电’的感觉;可以运送小球,让它在一连串精巧的机械机构中滚动雀跃,完成一次运动的‘交响’;你还可以躺在特制的‘钉床’上,体验一下钉子的压强……”张秋立说,这一件件妙趣横生的展品,深深吸引了每一位观众,让他们在科普盛宴中流连忘返。

时蔬——临时展厅

从 2010 年开始,河北科技馆开辟了临时展厅,用于展示引进和制作的临时展览,这些展览机动灵活紧扣热点,有效改变了常设展览一成不变的状况。

张秋立介绍,近年来,河北科技馆共引进专题科普展览 9 项,包括“南极”“心理与健康”“机器人来了”“好玩的数学”“节能减排低碳生活”“从地球到宇宙”“人与健康”“破解头发的奥秘”“走进自然与科学的殿堂主题巡展”。

“其中‘破解头发的奥秘’科普展由法国科学工业城和欧莱雅集团经多年研发、策划、设计完成。”张秋立说,整个展览耗资巨大,欧莱雅集团多达 10 个实验室的研究人员参与其中。

据悉,该展览自 2001 年起在巴黎、伦敦、莫斯科、圣保罗和孟买等全球三大洲 13 个城市连续形成轰动效应,吸引了超过 200 万观众。

“临时展览的引进,让观众领略了国际水准的一流科普展览。引起了公众和业界的强烈反响,拓展和丰富了常设展览的内容,极大地激发了观众探索科学的好奇心和热情,满足了观众的探索欲和求知欲。”张秋立说。

特色菜——主题展区

河北省是地震多发区,近 40 年来,先后在邢台、唐山、张北等地区发生了灾难性大地震,造成了重大的人员伤亡和经济财产损失。

“鉴于河北省在地震方面的特殊性和普及地震知识的重要性,河北科技馆于 2008 年 1 月建成了国内第一个地震主题展区。”张秋立说,该展区是国内科技馆最大的专业防震减灾科普展区,展览面积 1000 平方米,集地震基本知识、监测预报、灾害防御及应急救援于一体。

2008年5月,汶川地震发生了,随后又发生了海地地震、日本地震,防震减灾和安全成了社会关注的焦点。这个展区也成了公众关注的热点:观众关注、媒体采访、全国地震局及科技馆界领导专家也相继过来参观交流,以此展览为基础,沈阳、烟台等多地投资数百万建设了新的地震科普馆,中国科技馆还专门委托河北科技馆以此展览为基础复制成巡回展览,在全国十几个省巡回展出,受益观众达60万人次。

张秋立告诉记者,河北科技馆宇宙剧场拥有先进的 GSS-VI 大型光学天象仪和穹幕电影放映设备,不仅可以演示模拟星空及天体运动,还可以展现日月食、月相变化等天文现象,通过穹幕电影的配合,使天象节目更具表现力。

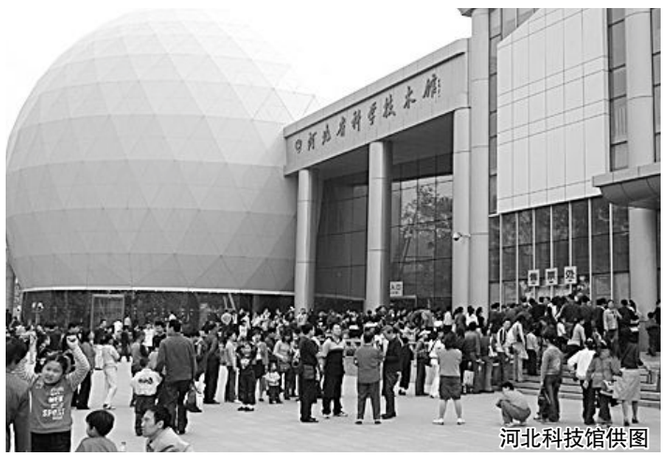
“利用天象仪设备组织生动的天文课,是宇宙剧场功能的拓展。”张秋立介绍,近几年来,河北科技馆开展的“天文课走进科技馆活动”,充分发挥了宇宙剧场设备资源的优势,加强同中小学课堂的交流活动,组织带领各年龄层次学生到科技馆上天文课。通过 GSS-VI 型光学天象仪的演示,让同学们抛开晦涩的书本,使天文理论知识形象化,实现了天文科普与天文教育的有机结合。

“举办系列天文科普讲座,是河北科技馆重要的天文科普形式。”张秋立介绍,神舟七号载人飞船成功发射后,河北科技馆举办“天问·探秘之旅——航天大PARTY”活动,与广大天文爱好者共同见证了中国航天员出舱行走的全过程;在天宫一号即将发射之际,举办了《中国载人航天工程》的科普知识讲座;针对 2012 年“世界末日”的谣传,举办了《2012,地球会毁灭吗》科普讲座,让公众科学地看待事物,引导人们科学分析问题,取得了广泛好评。

拼盘——科普演出

“在河北科技馆,观众参观了展览,如果还没有过足科学瘾,还可以看科普演出。”张秋立介绍,科普剧即科学互动表演剧,它将科普知识、科学实验等以表演剧的形式表现出来,让孩子们在观看表演,跟随人物情节发展过程中接受科学知识,感受科学精神,参与科学实验。

2014 年春节初三到初七的 5 天里,自创的天文小讲堂《我和星星有个约会》之四季星空系列和《月亮的脸偷偷地在改变》系列演出了 8 台节目共计约 20 场,大家对这样寓教于乐的科普教育活动表现出了极大的参与热情。孩子们说,在科技馆里学知识就像是在做游戏,许多在课堂上还没听懂的问题通过在这里动手操作全都弄明白了。距科技馆几十公里远的藁城县城一位家长,初三到初五连续三天带着孩子来科技馆参观。因为孩子第一次来了之后就上了瘾。



河北科技馆供图

科普问答

核桃 =“聪明果”?

问:核桃真的是聪明果吗?

人们爱吃的坚果之中,核桃可谓大名鼎鼎,这不仅是因为它们皮薄肉厚,味道香甜,更重要的是它们的果肉外形像极了人类的大脑。自古以来人们信奉“以形补形”,“吃核桃能补脑”可谓深入人心。甚至有人开玩笑“被门夹过的核桃还能补脑吗?”足可见大家对核桃是个“聪明果”深信不疑。然而,真相果真如此吗?核桃会因它像人脑的外形就能促进大脑发育、改善大脑记忆力、使人变得聪明吗?

答:我们常见的核桃,植物学名曰胡桃。听起来虽有些异域风情,但通过考察历史典籍和对核桃的遗传研究证明,核桃确是中华大地上土生土长的坚果,只是它们的家族(胡桃科胡桃属)成员太多,几乎遍布整个亚洲的温带地区。

仅从外形断定核桃能补脑显然是有失科学的,早有许多营养学家辟谣“以形补形”只是简单的类比和推论,非常牵强附会。那么从营养学上讲,核桃中是否含有一些能使脑子变聪明的成分呢?

要回答这个问题,我们需要知道我们的大脑需要哪些营养成分,核桃中是否含有以及是否能够通过食用核桃摄取这些营养成分。

我们的大脑需要补充什么营养物质呢?首先,大脑主要由蛋白质构成,所以蛋白质不可缺少;其次,我们的大脑特别需要葡萄糖,有充足的葡萄糖,脑子运转起来才够灵光;此外,磷脂和锌的含量也会影响大脑的运转,特别是缺锌会影响人的记忆力。但是,并非是锌越多记忆力就越好,超量的锌反而可能引起中毒。

核桃的营养成分还是比较全面的。每 100 克干核桃中,含有蛋白质 14.9 克,脂肪 58.8 克(核桃一多半是油脂,它脆脆的感觉就是脂肪的功劳),钙 56 毫克,磷 294 毫克,锌 2.17 毫克,维生素 E 43 毫克,此外,还有 6.1 克碳水化合物。

支持核桃补脑的人还认为,核桃中含有大量的不饱和脂肪酸,特别是含有很多 Omega-6 和 Omega-3 脂肪酸。大名鼎鼎的 DHA 就属于 Omega-3 的一种。可以确定的是,妈妈在怀孕期间多吃一些 Omega-3 脂肪酸,对宝宝大脑的发育是有好处的。

如此看来,核桃能满足大脑所需的很多营养,然而,把核桃单独拎出来作为补脑的食物并不科学,比如富含 Omega-3 脂肪酸是很多坚果的特征,并非核桃独有。如果认定核桃是个“聪明果”,杏仁、榛子、腰果也不例外了。

除此之外,我们日常多吃些核桃,脑瓜就会变得灵光吗?这也未必。核桃中的营养成分并不能像一些兴奋剂那样能短时间改变大脑的活动状态。而且,人的大脑发育到一定程度之后,脑细胞数量会不可逆转地下降,吃再多核桃也无法挽回。

要想让大脑发育得更好,重要的是吃饭不挑食、加强大脑思维训练,把变聪明的希望寄托在核桃身上,未免有些异想天开了。 (赵鲁)