



龚克, 博士, 教授, 俄罗斯宇航科学院外籍院士, 南开大学学术委员会主任, 中国新一代人工智能发展战略研究院执行院长, 世界工程组织联合会当选主席。获国家技术发明奖和国防科技奖等

未来社会的科学素质

龚克

我提3个观点,4项建议。

第一,科学素质具有时代性,是一个历史的概念,在人类发展的不同时期,人们的科学素质呈现出不同的特点。科学素质特别是相关的科学教育,要与时俱进,不能停留在一个水平上,要不断地随着时代的需要向前发展。从16世纪哥白尼的日心说开始,改变了人们对自然的认知,引发了一系列近代认识,能量守恒、进化论、细胞、放射线、物质的结构、电磁场理论、DNA、相对论、量子力学、信息论、控制论等,所有这些重大的科学发展推动了一次又一次的技术和工业的革命,使人类进入工业文明的时代。

我们今天所掌握的科学,是工业文明的一部分,这个工业文明要继续向前发展,向人类可持续发展的方向发展,向着生态文明发展,这就是时代正在变化,我们的科学教育也要相应的变化,因为科学素质是具有时代性的,所以培养科学素质的科学教育要与时俱进,面向未来。

现在已经看到工业文明在带给我们生活巨大便利的同时,也为世界的可持续发展造成了很多问题,特别是资源、能源的可持续问题。联合国提出来2030年可持续发展的议程,议程表明了如果从人和自然的相互关系讲,从原始文明到农业文明,再到工业文明,我们

处在一个人和自然和谐共处的新的文明形态,这个文明形态在中国我们称之为生态文明,这个生态文明正是联合国努力的可持续发展的前进的方向。

向着生态文明发展,新的时代变化要求我们在科学素质培养方面,应该适应绿色发展的需要,强化科学素质中可持续发展的素质。

第二,用适应信息化的需要发展信息化生存的素质。

第三,坚守创新的灵魂。这里所说的创新,应是 responsible conduct of innovation,即负责任的创新,创新的灵魂需要不同的学科融合,过去把学科细分的时代正在走向融合,我们一定要坚守科学的伦

收稿日期:2018-11-20;修回日期:2018-12-14

作者简介:龚克,教授,俄罗斯宇航科学院外籍院士,研究方向为微波、毫米波技术及电波传播

引用格式:龚克. 未来社会的科学素质[J]. 科技导报, 2019, 37(2): 53-55; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.02.016

理,坚持真、善、美相结合的素质。科学素质不仅是在知识的内涵上要更新,特别要坚持科学的精神。

因此,第一个建议是,要适应绿色的发展来强化可持续发展的科学素质。当前经济和社会的发展,带来了两个剧烈的增长,一个是能源和资源的消耗在激增,一个是各种污染物的排放在激增,这两个激增就带来了资源的短缺、环境的污染、生态的破坏和气候的变化,威胁到地球人类的持续生存,在这种情况下,我们提出环境保护。可持续发展经历了3个里程碑,第1个里程碑是1972年提出人类环境的宣言,呼吁为环境保护而努力;第2个里程碑是在1992年提出可持续的发展,20年后,联合国召开了可持续发展的大会;第3个里程碑是提出17个可持续发展的目标,而这17个可持续发展的目标中,几乎每一项都涉及到科学的支撑,也需要科学素质的支撑,所以需要可持续发展改进我们的科学教育,不是加上科学的发展的若干知识,加上一门新的学科,而是要“乘以”。

例如,一名电子工程师学过的很多电子信息科学的理论基础是香农的信息论,但是香农的信息论没有告诉人们怎么节能,所以需要在电子信息科学中学习怎么把能量的效率引进来,怎么把碳排放的认识引进来,以及电子信息的固体废物怎么循环发展。所有这些知识都是过去的电子信息课程中所不具备的,所以要把生态文明的知识融入到知识中来。

第二个建议是要培养适应信息革命发展和信息化生存所需要的科学素质。不管大家愿不愿意,



图1 龚克在世界公众科学素质促进大会高峰论坛做报告

人类事实上已经进入了一个数字化、网络化、智能化相融合的新的信息时代,在这个信息时代中,大数据、万物的互联、计算、智能机器人,构成了全新的信息环境。例如当年提出人工智能时,是说当利用键盘对话,无法分辨对方是机器还是人的时候,这台机器就具备了人工智能。现在我们已经不是仅靠键盘和信息打交道了,可以通过语言、图像、手势,所以新的信息环境,每个人都是数据的运用者、生产者、消费者,在这样的信息环境下,人们的科学素质必须适应这样的环境,人们必须学会和大数据、互联网、机器人打交道,必须有更强的信息获取、处理、应用以及数据保护的能力,包括知识和方法,所以这些知识已经不是学习信息科学技术的专业人士的专业本领,而要成为所有人的科学素质的重要内涵,称之为信息化生存所必须的科学素质。

这种科学素质需要在一个新的学习本领下才能学到,例如人工

智能现在正在普遍用于社会生活的方方面面,深刻影响人们接触、获取、构建、处理、表达、运用知识的方式,影响到人们的知识学习方式,也就是说传统的,特别是在中国要求孩子熟记的、很多记忆式的学习将不再必要,因为人类再怎么记也记不过人工智能。

在人工智能的帮助下,人类的学习将会少一些机械式的记忆,更多一些概念和知识框架的构建,想象力的发展和语言知识的提炼;少一些问题的解算,更多侧重于问题的发现和提炼,以及对问题的形式化表达;少一些模仿的能力训练,更多侧重于创新思维和精确逻辑推理的训练;少一些单独处理问题的训练,更多侧重于团队合作,跨学科甚至跨文化的有效沟通能力的发展。

第三个建议,坚守科学创新的灵魂。没有创新,科学就没有生命了。但是谈到创新,就必须认识到我们面临的是一个融合性的创新时代。在这样的时代,以人工智

能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术,正在加速突破应用,而这些信息技术涉及过去信息技术的方方面面,计算机科学、控制科学、电子科学、软件以及相关的机械、医疗各个方面的应用,这些就要求我们打破过去固有的学科界限,能够在新的知识框架下进行科学能力、素养的培育。

100年前,普朗克在德国工程师协会发表的演讲提到,“科学是一个内在的整体,科学被分解为单独的部门,不是取决于科学的本质,而是取决于人类认识能力的局限性”。我们现在把医学分成眼科、鼻科、外科、内科,不是医学的本质要求,而是人类的局限。他说,“实际上存在着由物理学到化学,通过生物学和人类学到社会科学的链条,这是一个处处都不能被打断的链条”。如何衔接起这样的链条,是现在科学教育面临的一项非常艰巨的任务。因为不可能让一个学生去了解所有的事情,但是我们又必须突破以前的框架,所以需要打破原有学科范围的新的知

识框架。

最后,一定要坚持科学的伦理,越是科学技术成为新的生产力,科学伦理就更加重要。韩国的黄禹锡、日本的小保方晴子、中国的陈进,这几位都曾经是非常优秀的科学家,他们都曾经有过很好的科学贡献,但是由于他们不遵守科研诚信,造成了个人的悲剧。这些悲剧的产生并不在于他们缺少科学的知识,也不是他们的研究能力不足,而是在于他们背离了科学精神,这样的问题在未来科学技术成为新的生产力推动社会发展的时候,尤其值得我们注意。

在人类历史上也曾经发生过很多以人类为敌的所谓的科学罪行,例如德国纳粹对犹太人,日本军国主义对亚洲人特别是中国人进行惨无人道的“科学实验”,也出现了不少为了商业利益害人的发明,例如在中国出现的三聚氰氨添加到奶粉里,所以要求科学不仅要真实,而且要守善,要遵从人类的伦理。

我们非常高兴看到,人工智能的发展过程中,现在高度注意到了

人工智能不仅有技术属性,而且有社会属性,2016年,在中国上海一次会议上提出要有很好的规则和规范来控制人工智能发展,使得人工智能的潜力确实造福于人类,而不是伤害人类。我们非常高兴看到,1个多月前,AI的研究者、开发者、使用者,共同提交了一个声明,不开发智能的杀人武器,这代表科学界、工业界对人类的高度的责任心。我现在所服务的世界工程组织联合会也为了可持续发展制定很多有关的标准督促全世界的工程师,在工程实践中遵守科学的诚信和人类的伦理。

最后,引用爱因斯坦的一句话。他在第二次世界大战之后,在美国科学家会议之前写了一封信。他说,“我衷心感到欣慰,大多数科学家完全意识到作为学者和世界公民的责任,他们并没有成为那种到处泛滥、威胁着我们和我们子孙未来的,歇斯底里的牺牲品”。所以,真正的科学不仅需要智和勇,而且还需要仁,仁、智、勇都是科学素质的应有内涵。

(责任编辑 傅雪)