



编者按 2月1日,《全民阅读促进条例》正式施行,将全民阅读纳入法治化轨道,也为科学阅读的深耕厚植提供了契机。科学阅读读什么?应该怎么读?本报结合当前受关注的科学话题,对图书进行推荐。

“科学阅读”要怎么读

□ 王平

科学素养是指人在科学方面的读写能力,也就是能够阅读、写作和理解科学内容的的能力,其衍生意义是指科学知识、科学技能和科学思维的储备和运用能力。但是,我们经常狭义地把科学素养等同于知道科学知识、会做实验、有科学思维,而忽视了科学学习过程中语言能力、阅读能力和写作能力的培养。

大众普遍忽视科学阅读多源于一个误解——科学探究主要是实验,强调科学阅读会削弱科学探究。然而,研究表明,科学家和工程师有二分之一以上的时间都是在读和写,这个模式在过去70年都没有改变。美国(K-12科学教育框架文件)指出:阅读和写作是最基本的科学实践。所有科学和工程教育,都需要发展学生专业性阅读和创作相关学科文字的能力。

某种程度上讲,每一门科学和工程的课都是语言课。《科学》杂志在2010年发表的文章中写道:大多数学生未来不会从事科学相关职业,但是大部分都会读到和科学相关的文字,教育者必须要支持学生在科学方面的读写和交流,才能使今天的学生作为未来社会的建设者作出有价值的决策。

积极的阅读本身就是探究,科学读写能力的培养是培养科学素养的起始点。而做好科学阅读的第一步是要选择合适的科学读物。这需要

考虑以下问题:对不同年龄段的学生是否是有趣而易于理解的?是否包含重要的科学内容?是否值得学习?作者是否有足够的资质写这个题材?书的内容编排和插图等,是否合适、准确?

科学阅读主要有6个关键策略:一是建立联系,让学生们建立现有知识与所读读物之间的联系;二是提问,读者在阅读的全过程中向自己或作者发问;三是可视化,根据所读文字内容在脑中形成相关图像;四是推断,提取书中线索,解读推测并得出结论;五是抓重点,从不重要的细节中分辨、识别关键信息;六是综合,整合阅读信息和知识经验,形成新的观点。此外,可行策略还有出声读、图中漫步、T表格、预期指南、韦恩图、读者剧场、成对阅读等。

科学阅读的课堂教学形态也比较多样,在科学阅读教师培训活动中,我为某省辖市教育局直属实验小学设计了一个STEM项目。这一案例的主要特色是积极的阅读+轻量的实验探究。学生通过积极的阅读策略,如比较、分析、综合、概括,学习各种传统能源和新能源的优缺点,并就本地区应该使用哪些能源,给政府相关部门提出建议。探究式学习部分,让学生运用波士顿科学博物馆独创的工程设计过程——提问、想象、设计、建造和改进,设计风能电机,用于提升重物或点亮小灯泡。

基于科学阅读来培养科学素养,并不是一种退而求其次的选择,而是一条顺应科学教育本质、同时契合我国现实条件的有效路径。无论开展实验的物质条件是否完备,学生都可以通过阅读去提出问题、分析证据、建构解释,像科学家一样思考。也正因为如此,科学阅读能够成为课堂中稳定而持久的力量,为不同地区、不同背景的孩子提供公平的科学学习机会。

如果我们能在课程中真正把阅读与科学实践结合起来,让孩子在阅读中看见世界、在理解中构建意义,那么科学教育的目标就不再只是传授知识,而是培养能够思考、能够表达、能够与未来对话的学习者。这样的科学课,才真正值得期待。

(作者系科学教育博士、美国法明顿K-8双语学校科学高级教师)

让科学阅读成为一种习惯

机器学习:人工智能的核心领域

□ 林宙辰

机器学习,是基于认知基础架构研究如何使计算机模拟或实现人类学习活动的的能力。

机器学习需要从经验数据中提取信息,来对新的数据进行分析判断。比如,人看过少量的苹果和梨的样子之后,就可以判断新给的水果是苹果还是梨,我们也希望计算机拥有同样的能力,类似的判断问题就是机器学习研究的内容之一。

虽然机器学习经过了40多年的发展,但它和人类学习相比还有很多区别和很大差距。

第一,目前机器学习算法主要在计算机上运行,要受到美国计算机科学家冯·诺依曼的计算框架的限制,即所有计算都要表达成数字,而人脑的运行机制目前尚不明了。第二,在学习新的技能时,机器学

习往往需要较多的数据,而人类学习通常不需要。第三,机器学习难以整合多模态数据,而人类学习天然可以融合视、听、触等通过感官获得的多模态信息。第四,机器学习难以融合数值计算和逻辑推理,难以提炼因果关系,而人类学习可以融合数值计算和逻辑推理,且较为擅长观察因果关系。

第五,机器学习通常是对给定的一个学习任务进行学习,而且是短期学习,即学习之后很少会再进行进一步的学习和训练;人类学习刚好相反,我们的学习过程是持续不断地进行的,学习之后可以产生自主的学习任务,而且是终身学习。

纵观人工智能60多年的发展历史,它经历了推理期、知识期和机器学习期三个阶段。在推理期,科

学家们试图把逻辑推理能力赋予机器;在知识期,科学家们试图将所总结的人类知识教给机器。这两种让机器拥有“智能”的途径,都被证明有重大缺陷。相应地,所打造的机器的智能水平也非常有限。

20世纪80年代以来,随着各种信息数据的增多,人工智能进入了机器学习阶段。在这一阶段,科学家们让机器从数据中自动学习模型和算法。以深度学习为代表,机器学习取得了重大突破,在语音识别、图像识别、自然语言处理等领域取得了巨大成功。

由于当前人工智能技术强烈依赖于数据,而机器学习又主要关注如何从数据中进行自动分析和建模,因此毫不夸张地说,机器学习在当前人工智



《立心之约:中学生AI微课十讲》,朱松纯主编,北京大学出版社出版。

能技术中占据着核心地位,是人工智能的核心领域之一。往往在机器学习有了重大突破后,人工智能的其他领域也会取得重大进展。

(作者系北京大学博雅特聘教授、智能学院副院长。本文摘编自《立心之约:中学生AI微课十讲》,内容有删改,题目为编者加。)

是先有鸡,还是先有蛋

□ 本·斯坦格

“先有鸡还是先有蛋”这个古老的争论谜题背后,隐藏着生物学家对于“生命起源”最初的探索。

生命始于一个细胞,它由卵子和精子结合产生。细胞一次又一次地发生分裂,直至形成一个包含数万亿个细胞的完整人体。在这个过程中,出错的机会多得数不清,可细胞绝少犯错。

为什么如此奇妙的发育,能这么顺利且持续地发生?对于这个问题,绝大多数古希腊人都支持“先成论”——认为个体始于一种预先存在的微型幼体。直到公元前4世纪,亚里士多德加入这场论战。他推论到,如果生物的躯体真的在发育开始之前就已经形成,那么观察者理应在胚胎时期,就能看到所有的结构。

为了验证这一点,亚里士多德检查了数十个处

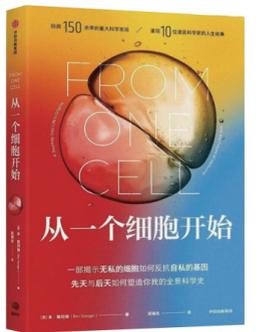
于不同发育阶段的鸡胚,注意到鸡的心脏总是比其他器官更早出现。因而他认为躯体的各个部位在发育过程中是依次出现的,并非由原先就有的身体结构膨大而成。这种观点也被称为“后成说”。

到了17世纪中期,显微镜的兴起导致“先成论”再次受到人们的青睐。世界上第一台单镜片显微镜的发明人、第一个亲眼看到微生物的人——荷兰纺织品商人安东尼·范·列文虎克,注意到人类的精子长着一条尾巴,而且能像蝌蚪一样游泳,似乎拥有某种生命力,甚至灵魂。所以人们认为,“预成形的胚胎”可能就在精子中,而不是相对静态的卵子(受精卵)里。

时间来到了19世纪中期,两个理论的出现让天平再次倒向“后成说”。

第一个理论是细胞学说,它认为细胞是生命的基本单位,地位相当于化学中的原子或者物理学中的光子。“细胞”(cell)一词是英国博物学家罗伯特·胡克在1665年提出的。他把一块植物根茎栓皮放到高倍镜下观察,结果看到栓皮由一个又一个的亚单位组成。1839年,德国植物学家马蒂亚斯·施莱登和德国解剖学家特奥多尔·施万提出,细胞是生物学里不可分割的最基本单位,动物和植物是由细胞构成的复合体,与列文虎克看到的单细胞显微动物属于不同的类别。

第二个颠覆性的理论是自然选择。查尔斯·达尔文认为是“竞争”而非“适应”驱动着新物种的形成。大自然总是在不断地产生新的变异,这些变异有时会导致后代在繁殖时处于下风,但在少



《从一个细胞开始》, [美]本·斯坦格著,祝锦杰译,鸚鵡螺出品,中信出版集团出版。

数情况下,这样的偏差能提高后代生存和生育的概率,使它们在与同类的竞争中占据上风。即“适者生存,不适者淘汰”。

(作者系美国医学博士、科普作家。本文摘编自《从一个细胞开始》,内容有删改,题目为编者加。)

一个超级太阳死亡,就是无数新星诞生

□ 王爽

最开始的时候,宇宙中只有几乎空无一物的星际介质。但在引力的作用下,星际介质的体积会被不断压缩,从而形成了壮丽的“恒星育婴室”——分子云,并以此为基础孕育出了新生的恒星。

新生的恒星中有一些大块头的恒星,其质量能达到太阳质量的10倍。这些大质量恒星很“短命”。当一颗大质量恒星死亡的时候,它会拥有一场非常盛大的“葬礼”,也就是超新星爆发。

在恒星死后的坍缩过程中,引力将超过电子简并压,从而导致整个恒星“中子化”。恒星“中子化”的瞬间,会产生中微子的大爆炸,把恒星的外层物质炸得四分五裂,从而导致超新星爆发。

你不妨把“超新星爆发”看成一场极端壮丽的宇宙烟花秀。短短几十天内,这场烟花秀释放的能量,就超过了大质量恒星上百万年间释放的能

量总和。即使经历了上千年的岁月,超新烟花秀依然能留下清晰可见的遗迹,如“蟹状星云”。但对于这颗超新星所在的恒星育婴室而言,这场烟花秀就是一场不折不扣的灾难了。

超新星爆发后,它的冲击波会迅速地向外扩散。不同于相对温和的恒星风,这股异常强大的冲击波,能把整个恒星育婴室炸得四分五裂。换言之,超新星冲击波向外扩散的压力,会胜过把整个恒星育婴室凝聚在一起的引力,从而把它彻底摧毁。

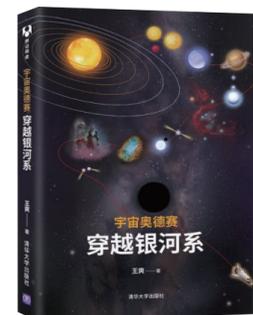
宇宙中所有的恒星育婴室,当然也包括我们熟悉的“创生之柱”,最终都会因为内部超新星的爆发而遭遇毁灭。

不过,超新星爆发不仅会带来毁灭,也会带来新生。这是因为超新星冲击波的能量,会随着传

播距离的增大而不断减小。这样一来,超新星的冲击波就不会毁灭远方的分子云,而是帮助这些分子云发生碎裂。

这意味着,虽然超新星爆发会摧毁孕育自己的恒星育婴室,但却能在遥远的地方形成新的育婴室。被炸成碎片的物质,会回归星际介质,然后等待下一次的凝聚与新生。

就在这周而复始的轮回里,宇宙生生不息。(作者系中山大学物理与天文学院副教授、博士生导师。本文摘编自《宇宙奥德赛:穿越银河系》,内容有删改,题目为编者加。)



《宇宙奥德赛:穿越银河系》,王爽著,清华大学出版社出版。

