

本书阅读不分年龄层次
活到老，学到老
学会学习
什么时候都不晚



颠覆式学习

周林文■著

从被动学习到主动学习
颠覆常识的高效学习方法
助你从“学渣”到“学霸”

你不是
学习不好
只是
方法错了



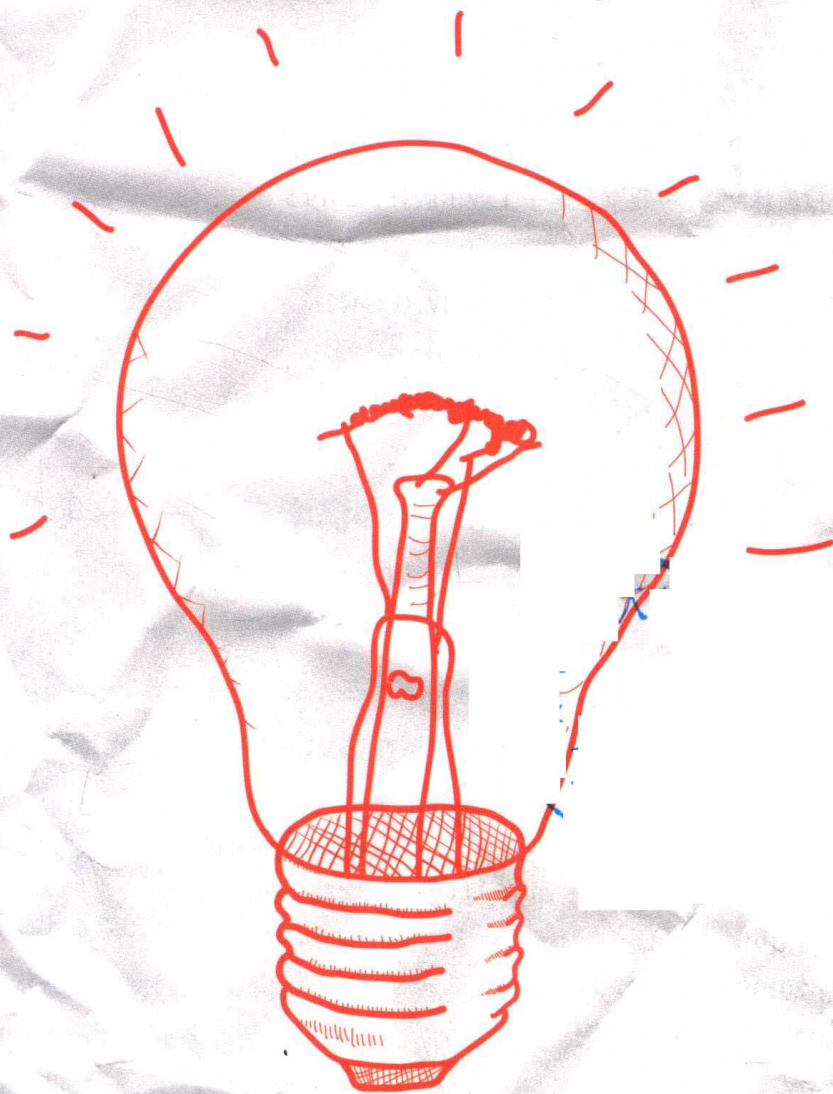
中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

颠覆式学习

周林文 著



電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 • BEIJING

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

颠覆式学习/周林文著. —北京:电子工业出版社, 2019.5

ISBN 978-7-121-36271-2

I. ①颠… II. ①周… III. ①学习方法 IV. ①G442

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第063238号

策划编辑:郑志宁

责任编辑:郑志宁

特约编辑:蒋红燕

印刷:中国电影出版社印刷厂

装订:中国电影出版社印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱

邮编:100036

开本:720×1000 1/16 印张:13.25 字数:197千字

版次:2019年5月第1版

印次:2019年5月第1次印刷

定价:69.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010) 88254210, influence@phei.com.cn, 微信号:yingxianglibook。



颠覆式学习——人类学习4.0时代

人工智能（Artificial Intelligence，AI）技术的进步气势汹汹，继AlphaGO击败人类围棋冠军之后，AlphaZero又轻易击败前者。更不可思议的是，AlphaZero并不需要去学习人类下过的棋局，而是在了解了围棋的规则之后，自己给自己编制了许多棋局来学习。这就像学霸们轻松解决老师出的题目之后，还觉得不过瘾，开始自己出更难的题来考自己一样。

作为人类的我们没有理由不感到压力。除了日常的重复性工作，人工智能也开始涉足之前人们觉得是属于艺术创作的领域，艺术似乎不再是人类的专长了。许多媒体开始用人工智能来撰写新闻稿、报道股市行情和体育赛事。还有的人工智能被用来编写电影剧本，比如恐怖片的剧本，它可以通过分析大量的恐怖电影情节和元素，以及人们对这些情节和元素的评价，找出哪些是公众最害怕——同

时也是最喜欢的，而后把这些元素组合起来。这样写出来的剧本，虽然不是什么经典之作，但质量至少和大部分平常作品不相上下。鉴于经典之作永远是少数，人工智能已经可以胜任大量的创作任务了。

人工智能，或者说是用于数据分析的算法，已经在我们的生活中无处不在，自动化和智能化的趋势似乎不可阻挡。面对越来越善于学习的机器，人类应该怎样更好地学习来提升自己的竞争力？人工智能会是人类历史上创造出来的最强大的工具，我们的目的当然不是与这些工具正面竞争，而是要发挥人脑特有的优势，在未来与人工智能的共生关系中，发挥不可替代的作用，体现人类的价值。

人脑究竟有什么独特的优势，是人工智能难以具备的？

从刚才编写恐怖片的例子可以看出，人工智能其实并不具备真正的创造力，更多的是根据以往的数据进行推测。这些过往的数据就像是经验，它告诉你之前遇到类似的情况大概会有什么结果。而凭借经验做出判断，最大的问题是一旦遇到全新的情况，就未必适用了。而对于学霸一样的AlphaZero，它能够根据围棋的规则，把规则允许范围内所有可能出现的情况都列举出来，以此来训练自己，而不借助过往的数据。这只适用于围棋或者体育比赛这样规则很明确的项目，而我们日常生活中大部分事物充斥着各种例外，并没有这么明确的规则。只要看看自动驾驶汽车研究的缓慢进展就知道了，自动驾驶汽车就是利用人工智能技术。虽然有交通规则来指导车辆的行驶，但永远有意外发生，比如，行人不总是会从斑马线横穿马路、车辆和行人都会闯红灯、路上还经常会出现莫名其妙的障碍物等，这些复杂的突发事件会让自动驾驶汽车无所适从。

人工智能的价值是把我们从烦琐事务中解救出来，去从事真正的创造。因此，培养创造力才是学习的目的。

创造力与记忆

创造力经常与记忆对立起来。记忆是记住发生过的事，创造力顾名思义是去

创造之前没有的事物。考虑到计算机的存储容量越来越大，它们能够记住越来越多的信息，而且基本过目不忘。那么我们还有必要在学习中强调记忆吗？

在谈论记忆和创造力之前，我们先来想想自己之前做过的梦。闭上眼睛，想想那些给你印象最深刻的梦。你梦里的人物，是否常常显得既熟悉又陌生？你可以感觉到那是你很亲近的人，但他/她的样子却是属于另一个人的。梦里所发生的事情也是这样，你会发现似乎自己见过、听过，或者经历过类似的事情，但却是在完全不同的情境下。

梦是我们大脑的创造，而编织这场梦所用的材料是记忆——不论是自己见过的、听过的、读到过的还是亲身经历过的事情，都留存在记忆里成为这种创造的原材料。做梦虽然不是严格意义上的创造，却揭示了记忆和创造力之间可能存在类似的关联。

许多富有创造性的杰出人物都曾经观察到这种关联。莫扎特说自己在作曲的时候经常打开“记忆的袋子”，取出那些从自己童年时代就开始积累下来的经历和印象。而瑞典著名导演英格玛·伯格曼曾经写到自己每次创作电影都要重新回到心灵深处的童年世界。

2015年，美国哈佛大学的科学家们做了一个实验。首先他们让24名学生观看一段视频，然后学生们被要求闭上眼睛，回忆刚才在视频里看到的场景，并描述他们看到的所有细节。作为对照，科学家们让另外24名学生也观看同样的视频，不同的是，这组学生只要回忆视频的大意，而后描述这段视频。

显然，第一组学生回忆得更全面。但这还不够，接下来，科学家们让两组学生分别做一项测试。在测试里，学生们需要想出一些常见工具的新用途，比如，砖头除了用来砌墙还能做什么？学生们必须尽可能多地想出其他用途，以此来体现创造力。

实验结果表明，第一组学生不但对之前的视频回忆得更全面，而且也能想出更多新用途。视频里的细节尽管和后面的任务不太相关，但记住更多的细节明显启发了学生们的想象力和创造力。

这个实验的结果让我们看到了记忆和创造力之间的关系，同时科学家让学生在看完视频之后所使用的记忆方法也挺有意思，这个方法叫作情节特异性诱导（episodic specificity induction）。名字听上去很复杂，但方法很简单，科学家们围绕着视频的故事场景、人物和人物的行动提出一些很具体的问题：在什么时间、什么地点，当时的天气怎么样，周围都有什么景物，人物的外貌、年龄等。学生们必须在脑海中回忆起那个视频里的图像，在图像里找到这些问题的答案，再用语言把细节详细地描述出来。这听上去像是侦探片里审问目击证人的方法，没错，这个方法最开始就是被美国司法部门用于侦破案件。

想出锤子的新用途只是创造力的一个方面，毕竟创造力是一个复杂的现象，它还包括很多其他的方面，比如想象力，想象未来是什么样子的。在想象未来的时候，我们的大脑在做什么？

1953年，一个奇怪的癫痫病人吸引了神经科学家们的注意。大家都叫他H.M.，他的癫痫十分严重，所以医生们把他大脑中的海马体切除了。海马体是大脑中产生记忆的部位。切除手术之后，H.M.患上了失忆症，很多事情他都想不起来。但更奇怪的是，当医生问他：“你明天打算做什么？”他却一脸迷茫，只能回答：“随便什么吧。”忘记了过去，似乎也失去了未来。H.M.的遭遇一直困扰着神经科学家，直到后来有了功能磁共振成像技术，也就是fMRI。与普通磁共振不一样的是，这个技术不但能够让医生看到大脑内部的结构，还能看到病人在想某件事情的时候大脑中发生了什么变化。如果想一件事情需要用到大脑的某个部位，这个部位所消耗的氧气就会增加，用fMRI来观察就会发现，这个部位会亮起来。于是fMRI就被用来观察在回忆过去或者设想未来时，人们都用到了大脑中哪些部位。观察结果有些出人意料，人们在回忆和想象时用到的是同样的部位：包括前面提到的海马体，还有处理个人信息、空间方位信息和感官信息的部位。

处理空间方位信息的部位也参与到想象的过程中，这多少有些耐人寻味。想象当然不是简单地回忆过去的事情，而是将各种记忆片段以不同的方式组合起来。最近，科学家们有了惊人的发现：当人们结合图像和空间方位来思考时，不

但能提高记忆力，同时也增强了创造力！

从这个例子可以看出记忆和创造力之间的关系——记忆为创造提供了材料。所以并不是凭空就可以培养出创造力，首先还是要积累大量的知识。

目录

Contents

引言

颠覆式学习——人类学习4.0时代 / iii



第一章

用身体学习

我们的身体在思考 / 004

情绪和认知是硬币的两面 / 006

我们的左脑和右脑 / 012

人类学习的本质 / 014

学习方法

1. 数学学霸的动作学习法 / 023
2. 复合式学习：讲故事教育 / 026

第二章

我们都是视觉动物

人类天生爱“脑补” / 033

从手指算术到心算 / 038

学会把数字变成图形 / 042

学习方法

1. 从可视化思维到视觉化笔记：
在做笔记的时候画画 / 046
2. 思维导图学习法 / 052



第三章

在梦中学习

睡一觉难题全解决 / 057

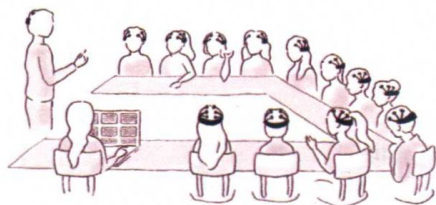
快速动眼睡眠的创造力 / 062

睡觉是为了遗忘 / 064

做梦的最高境界——白日梦 / 071

学习方法

1. 做个与学习有关的梦 / 074
2. 番茄工作法 / 074



第四章

在团队中学习

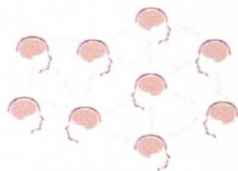
开启脑中的“蓝牙” / 082

“以人为镜”的学习方法 / 087

共情荷尔蒙 / 090

学习方法

协作式学习 / 091



第五章

语言的起源和学习语言

语言的起源 / 097

先天×后天 / 099

布洛卡错了吗? / 102

手口并用学外语 / 105

学习方法

1. 如何快速记忆多国外语? / 109

2. 学语言要会“猜” / 111



第六章

在玩中学习

玩才是正经事 / 117

学会学习 / 121

快乐学习 / 124

学习方法

1. 如何战胜学习恐惧症? / 128

2. STEAM的学习方法 / 130



第七章

用肠子学习

我们的“另一半” / 139

肠道细菌对大脑做了什么？ / 140

怎样养好“学习型”细菌？ / 146

学习方法

“吃货”学习大法 / 150



第八章

像疯子和天才那样去创造

疯狂的艺术家人 / 155

天才的科学家 / 159

创造力是可以学习到的吗？ / 160

学习方法

训练你的创造力 / 164



第九章

天性的回归——学习4.0

旋转的珍妮和另一种智能的崛起 / 171

人脑独有的比较优势 / 176

拖延症——现代与远古的交锋 / 180

和AI一起学习 / 181

新技术还能怎样帮助学习？ / 183

游戏化学习的优势和局限 / 186

技术对学习的负面影响 / 189

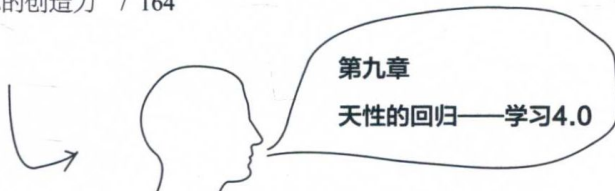
教育的数字鸿沟 / 192

从芬兰教育看教师的自主权 / 194

机器人学习伴侣 / 195

学习方法

移植记忆 / 198



第一章 用身体学习







树

干上有几道长长的爪痕，这里大概有某种猛兽出没。阿尔法顿时觉得汗毛竖了起来，下意识地摸了摸自己腰间那道伤疤。但他今天可管不了那么多了。阿尔法半蹲在灌木丛里，伸手轻轻扒开眼前的树叶，看到前面低矮的灌木丛中，一只驯鹿正低下头，伸进草丛里。阿尔法对这个区域并不熟悉，但他一路追踪这只驯鹿来到这里，眼看太阳就要落山了，想到饥肠辘辘的孩子们，他可不想今天又空手而归。他捏紧手里用树枝劈成的长矛，仔细观察周围的地形：前面不远的地方——大概10步左右的距离，有一条沟，所以最好从北面的坡地绕过去，他要足够接近猎物，保证一击致命。

就在阿尔法打算悄悄地弓着身子接近坡地时，另一面草丛里传来了一阵轻微的响动，马上引起他的警觉。他盯着那片一人多高的草丛，迫切地想要辨认出那究竟是什么，同时预感到可能情况不妙。他看到了黑色的斑点，而后，转瞬之间，他觉得自己跟草丛里那只动物飞快地对视了一眼。这让他有些惊愕，浑身肌肉有点麻木，长矛捏在手里有些湿滑。他努力地回想那只动物究竟有没有看到他，同时感到被愤怒和恐惧支配着——要是猎物被抢走，他注定无功而返，更糟的是，他自己也可能成为猎物。

那只草丛背后的动物时不时地朝着他所在的方向张望，又看看不远处的驯鹿。阿尔法准备殊死一搏了，他捏紧手上的武器，在脑海里不断地重复着一旦那只猛兽冲过来，投掷长矛的动作，估计着投出去的最佳时机。阿尔法一只手臂自然地拉到身体侧后方，双腿也不知不觉跨成弓步，这让他草丛里发出了响声。想到这声音会同时惊动猎物和猛兽，他有些懊悔，又气急败坏，但却只能屏住呼吸，拭目以待……



人类祖先在漫长的进化中，将卓越的智力和娴熟的身体技巧结合起来，成为高效的狩猎者，同时躲过了各种威胁，获得生存空间。就像阿尔法一样，他们置身于自然环境中，必须迅速地对周围环境中的信息做出快速、准确的判断，并根据自身条件的限制，做出应对。这是人类学习能力的起源，也是我们最擅长的学习方式：不是坐在教室里捧着书本背诵，而是在环境中探索，调动全身的各种感官，通过身体与环境进行交流互动，在这个过程中积累各种不同的经验和记忆。对于空间和方位的认识，是关于威胁警示，关于机会的种种迹象，关于怎样运用身体技巧的记忆。这些积累下来的记忆和知识并不是中性的、冷冰冰的，而是常常被特定的情绪做了标记，告诉我们应该惧怕并且要避开什么东西，或者应该渴望什么。正是因为这些情绪，让人类在生存斗争中学到的知识变得刻骨铭心。

人类步入文明社会不过短短的几千年，现代文明更是只有几百年的历史。如果把人类整个进化过程看成是一天的24小时，那么我们在20分钟之前才进入现代社会，这个转换来得十分突然，我们为狩猎而准备的大脑还没有准备好用低头伏案的方式学习。所以我们不妨反过来，看看有没有什么方法能够像我们的祖先那样学习？

我们的身体在思考

我们都有这样的经历，同样一段信息，要是我们动手把它写下来，即使写下来之后就不再去想，也比仅仅是看着这段信息之后在心里默默记下来，要记得牢。同样也是用心去记忆，效果却不一样，似乎是书写这个动作让我们记忆得更清楚了。

这个现象就是具身认知（Embodied cognition）：我们的大脑不仅仅是借助视觉、听觉所收集的信息来学习，而是依赖整个身体。身体就像一个巨大的感觉器官。体表分布着许许多多感受器，有物理感受器，它们能够感受外界的压力；有温度感受器，能够感受环境中的温度变化。肌肉中还分布着另一类感受器，它们能够通过感受肌肉所受到的张力来让大脑知道身体目前的姿势和动作。我们闭上

眼睛，扭转躯干，即使没有看见自己现在的身体，也能大概“想”出来自己现在是一副什么姿势。这就是得益于肌肉里的这类本体感受器。

但身体不仅仅是通过感受器来感知外界的信号，它还直接参与了对这些信号的分析 and 处理，是大脑的延伸。这可能和你之前读到过的关于大脑的知识不太一样，因为之前神经科学家们都喜欢把大脑类比作一台计算机，身体和外界环境给大脑这台计算机提供信息输入，大脑进行处理，给出反馈信息，输出到身体各部分，身体再执行这些命令。

而具身认知这个新兴观点认为，对外界信息的分析和处理离不开身体的参与。身体的运动会影响认知过程，也会影响我们的情绪。对于这一点，不妨想一想我们自己在做某一项运动时的经历。比如说我们在打网球，我们必须对飞过来的球做出迅速的判断：球的方向、速度、旋转，以及可能的落点。除了这些常规的基于视觉信息做出的判断之外，我们的身体也参与进来，我们对于球速的判断是相对于自己的身体状态而言的。如果你打网球还是一个新手，那么你总是觉得球速很快，但如果你已经掌握了这项运动，并且当时的状态很好，同样的球速你会觉得不那么快了，甚至很慢，你可以轻松接到。而如果我们只是作为观众，看别人在打球，对球速的判断就不会有这么大的差异，因为我们没有在运动。

在判断球速的同时，我们的身体已经下意识地做好了接球的准备，而这种准备是否充分，取决于我们平时在练球过程中积累的记忆。如果你经常听体育比赛的解说，特别是球类比赛，那应该听过“肌肉记忆”这个说法。那是指运动员在平时的训练中，对一些特定的动作进行反复地练习，练得炉火纯青，结果在比赛中做这些动作时可以不假思索，很自然、流畅地完成，而且准确率极高。“肌肉记忆”其实就是因为身体不但参与了信息的处理过程——不断地训练，而且这些信息还留存在身体中，产生了记忆。于此我们普通人也都有体会：你可能很久没有骑过自行车了，似乎都忘了该怎么骑了，但是一旦重新骑上自行车，你的身体却并没有忘记，经过短暂的适应，马上能自如地骑走了。

我们的身体和大脑一起，参与了身体的运动、用全身的感官去认识外界的事



物（感知），同时进行思考分析（认知），所以具身认知可以用一个三明治模型来概括：感知和运动分别是两片面包，里面的火腿是认知过程。虽然认知是核心，但身体的感知和运动必不可少。

情绪和认知是硬币的两面

具身认知把感知、运动和认知统一了起来，这说明其实在大脑和全身的神经系统中，这三者存在广泛的联系，而大脑内部各部分的分工也不像之前人们所想的那样泾渭分明。19世纪，进化论被提出来，顿时引人遐想无限。正如现在人们谈论完“互联网+”，之后又开始说“AI+”，那时人们喜欢的是“进化论+”，把进化论用于几乎所有的东西。西方社会理论家把它用于解释人类种族的差异，为殖民体系“背书”。

那个时候，人们也开始逐渐认识自己的大脑。进化论把生物从最简单到最复杂划分为许多等级。对大脑内部的不同结构，也依样画葫芦，划分了许多等级。划分的依据很简单，我们大脑中哪些部位跟低等动物的（如鱼类、蜥蜴）类似，那就是在进化中很早就出现的，承担着低等的功能的部位，比如脑干、下丘脑，它们的作用是让我们保持清醒，维护身体内部环境的稳定，影响内分泌等。比这些稍微高等一点的是产生情绪的部位，像杏仁核、丘脑、海马体（这几个部位合在一起又叫边缘系统）之类，它们能够让人产生恐惧、厌恶、愤怒等情绪。最后，是一些高等哺乳动物才具有的部位，比如大脑前额部分的脑皮层（前额叶皮层），那就是进化中很晚才出现的，负责很高级的功能，比如进行逻辑思维、对未来做出计划等。那些低等部位恰巧位于大脑的底部，而后越往上越高级。更完美的是，低等部位会把信息层层上报，最后呈递给高等部位——大脑皮层来做最后的决策，像极了19世纪的等级社会。