

SCIENTIFIC THINKING

该 给
孩 子 的

科学思维启蒙

创新思维

刘炯朗 著

卡夫曼奖获得者
前台湾清华大学校长

中国计算机学会高级会员及学会副理事长
国际电气和电子工程师协会会员
美国计算机协会会员
入选《福布斯》杂志“全球顶尖人才”



该 给
孩 子 的

创新 思维

刘焯楠 著

著作权合同登记号 图字：01-2020-2986号

版权所有 © 刘炯朗

本书版权经由时报文化出版公司授权朝华出版社有限责任公司简体中文版

委托安伯文化事业有限公司代理授权

非经书面同意，不得以任何形式任意重制、转载

图书在版编目（CIP）数据

创新思维 / 刘炯朗著. — 北京：朝华出版社，

2021.1

ISBN 978-7-5054-4691-5

I. ①创… II. ①刘… III. ①创造发明—青少年读物
IV. ①G305-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第194874号

创新思维

作 者 刘炯朗

选题策划 康 侠

责任编辑 王 丹

责任印制 陆竟森

装帧设计 璩雷设计

出版发行 朝华出版社

社 址 北京市西城区百万庄大街24号 邮政编码 100037

订购电话 (010) 68996050 68996322

传 真 (010) 88413238 (发行部)

网 址 <http://zhcb.cipg.org.cn>

印 刷 阳谷华升印务有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 710mm×1000mm 1/16 字 数 130千字

印 张 13

版 次 2021年1月第1版 2021年1月第1次印刷

装 别 平

书 号 ISBN 978-7-5054-4691-5

定 价 49.80元

版权所有 翻印必究·印装差错 负责调换

“教育”这个词在拉丁语是 *ē ducati ō*，本意是“引导”和“养成”，《孟子·尽心上》里就用过这个词：“君子有三乐：父母俱存，兄弟无故，一乐也；仰不愧于天，俯不忤于人，二乐也；得天下英才而教育之，三乐也。”

教育是一个过程，从字面上可以拆开为教诲和孕育，“教诲”含有积极行动的意思，分得更细一点：教是灌输，使用比较集中和强大的力量；诲是引导，使用比较全面和轻柔的力量。“孕育”含有提供和营造一个环境的意思，分得更细一点，孕是从无到有，育是从小到大。

教育的过程共有三个方面：传授（*instruct*）、引导（*invite*）和启发（*inspire*）。

一、传授是知识的传递：对年仅三四岁，在古代进私塾、在现代进幼儿园的小朋友们而言，他们对语言、文字、算术乃至历史、地理、天文、气象都毫无认识或只有薄弱的知识；不

过接下来，从小学、中学、大学中通识和专业知识的获取，步入社会工作到退休，继续从浩瀚的知识大海中撷取新知，直接或间接的传授依然是一个重要而且有效的过程。

二、引导是学习方法和习惯的养成：我们要以传授为过程，以内容为载体，培养小朋友们探索（exploration）、想象（imagination）、模仿（imitation）、重复（repetition）和记忆（memorization）等能力与习惯，而这些能力与习惯会陪伴他们，一辈子走在学习的道路上。

三、启发是学习兴趣的培养和提升：让小朋友不但积极地投入目前的学习，从中得到快乐和鼓舞，还会更加主动地追求、发掘新的学习领域和方向，这正是学习的原动力来源。

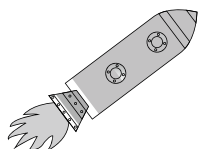
这三个方面是相互为用、相辅相成的，而这其中一个重要的环节就是广泛、全面、既和现实关联又能激发深思遐想、引人入胜的内容。这本书以“科学”为主轴，希望以后能够以“文学”“社会科学”等题材为

主轴，为小朋友（也包括年长的朋友）提供教育的内容。

八十年来，我持续不间断地体验着学习和教育的快乐，能够和读者朋友分享一些过去的知识累积，希望通过本书的出版，能有机会和大家面对面地进行交流，对身为作者的我来说，这的确是人生的一大乐事！

刘炯朗

2020年7月



Part 1

创新发明，从货币谈起 / 001

有钱能使人创新？ / 003

为什么会有“钱”呢？ / 009



Part 2

便利生活的创新发明 / 023

黏与不黏都有用 / 025

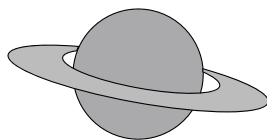
从速度中存活下来 / 032

在全美找出 10 个气球 / 051



目

录



Part 3

推动历史的创新发明 / 073

颠覆市场的技术创新 / 075

改变全人类生活的技术创新 / 081

迈向现代化的创新 / 098

Part 4



登峰造极的创新发明 / 117

诺贝尔奖 / 119

谁最早发现氧气 / 131

搞笑诺贝尔奖 / 163

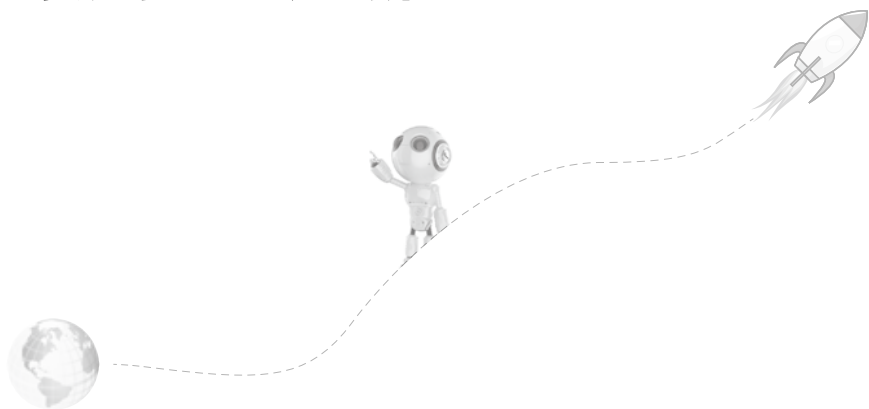




PART I

创新发明，
从货币谈起

有钱能使人创新？



“创新”，就是看见别人没有看到的东西，构想别人没有想到的地方，做出别人没有做过的事情。“创新”是一个比较笼统的名词，囊括了发明(invention)、创作(creation)和发现(discovery)三个概念。

就工程技术而言，“创新”是一项新的“发明”。电灯发明以前，没有人想到用电的能量来发光；飞机发明以前，没有人会制造离地飞行的交通工具；抽水马桶、拉链的发明，也都是设计制造一件别人没有做过的东西。

就艺术来说，“创新”是一种新的“创作”，一本小说、一幅图画、一个皮包的设计、一首歌都可以说是“无中生有”，创造出别人没有想到的东西和事情。

就科学方面而言，“创新”是一个新的“发现”，例如：发现一个新粒子（物理学）；发现一种新细菌或病毒（生物学）；发现一颗新星球（天文学）；等等。基本上，某项本来就存在于宇宙中，但之前没有人看过或找到的新事物，都可称为发现。

发明、创作和发现这三个名词之间的分别是模糊的，不可能也没必要划出清晰的界线，总而言之，“新”就是前所未见、前所未有的知识和产品。

■ 要不要保护——两难

如何评估新的事物和观念的重要性呢？对于发明、创作和发现三者而言，评估的标准各有不同。

一项重要的发明必须是有用的、好用的、方便使用的。电灯、飞机、抽水马桶、拉链都是十分有用的发明。有用的发明通常伴随着很大的商业价值，因此，一项重要发明的报酬往往就是财富。为了保护发明人的商业利益，远在公元前五百年，希腊人已经提出专利的概念，即使用别人的发明必须支付适当的报酬给发明人。如今关于专利的申请和保护有非常复杂的法律和规范，就是为了鼓励发明、创新。许多发明往往很简单，因此很容易被抄袭、模仿，如果没有专利法令的保护，原发明人的商业

利益就会受到损害。

举两个十分简单的发明例子：西式信件习惯在信纸的左上角写上收信人的名字和地址，而寄出时在信封上要再写一次收信人的名字和地址。1902年，美国人卡拉汉（Americus F. Callahan）想到在信封上剪一个洞，贴上透明的薄纸，只要把信件折起来放进信封时，让信纸左上角的地址刚好在这个洞的位置上露出，就可以省掉在信封上重复写地址的功夫。他还指出，因为不必在信封上写地址，信封的颜色可以有黑色、红色、蓝色等不同的变化。这个专利替他赚了很多钱。

另一个例子是厕所用的卫生纸，通常是一张一张叠起来，到了1871年，美国人惠勒（Seth Wheeler）发明了今日使用的卷筒式卫生纸，这也是一个十分有用的专利，亦为他带来了可观的收益。

但是用专利来保护原发明者的商业利益也有缺点，如果一个很有用的发明，因为使用时要支付的专利费用太高而不能普及，就失去了发明的原意。例如药物的专利，虽然制药公司表示药物开发的成本非常高，必须靠专利的收入来弥补，但在普遍贫穷也最需要这些药品的国家，病人却因药品拥有专利且价格昂贵，根本买不起。专利的另一个缺点是有人只想从中牟利，不好好做有利大众的事，导致好的发明无法被普遍使用。

至于创作呢？一个重要的创作必须有特色，是别人没有想过

和做过的，比如米勒（Jean-Francois Millet）的画、罗琳（J. K. Rowling）写的《哈利·波特》、金庸的武侠小说、周杰伦唱的歌、爱马仕（Hermes）设计的皮包，都是有特色的创作。好的创作往往有很好的商业价值，这也是创作者的报酬。

然而一个好的创作可能会被抄袭或是仿冒，书籍的盗印、音乐和影片的复制、精品的仿冒，都会侵害原创者的商业利益，因此知识产权的观念和保护知识产权的法令，与专利的观念和保护专利的法令，其用意和功用是完全一样的。同样的，知识产权的保护也被批评会妨碍知识产权的广泛传播和使用。

例如书籍的著作权，现在很多公版的经典著作因为已无著作权的问题，价钱就变得相当便宜。另外，如电脑软件著作权，在信息科技界里，多数人认为电脑软件应该共同合作发展，并公开提供给大众免费使用，这就是“自由软件（Open Source Software）”的观念。

现代社会不可或缺的万维网（World Wide Web，简称 WWW）是最为人津津乐道的故事。通过电脑网络，万维网可以将储存在不同电脑里的资讯连接起来，其原作者伯纳斯·李（Tim Berners-Lee）并没有申请专利和著作权，而是提供给大众免费自由使用。有人对伯纳斯·李开玩笑说，假如当初他申请了专利和著作权，他可能会比比尔·盖茨（Bill Gates）更有钱，伯纳斯·李却回答说：

“假如当初我申请了专利和著作权，也许万维网就不会像今天这么普及了。”

■ 经得起历史考验的发明、发现和创作

至于发现呢？评估一个发现是否重要的指标，在于其对知识的增进和了解做出的贡献及影响。物理学上发现一个新的粒子，有助于验证推测的理论，了解物质的构造；医学里发现一种新的细菌或病毒，有助于找出疾病的源头和治疗的方法。

评估一个发现是否重要的另一个指标是时间性。新事物在第一次被发现时，其贡献和影响会最大。一个并不完全正确的观点是：发现是找到本来已经存在的事物，因为迟早总会有人找到，所以只有第一个找到的人功劳最大。一位诺贝尔奖得主曾说：“在科学的工作里，第一个得到实验结果的是发现，第二个得到实验结果的只不过是验证而已。”

如前所述，发明是否重要的衡量指标在于是否有用。五六千年前巴比伦人已经有“信封”的观念，他们把信息写在黏土片上并烤硬之后，在外面铺上另一层黏土，再烤硬一次。要读取写在内层黏土的信息，必须先把外层的黏土打碎。两千多年前蔡伦发明造纸的方法后，纸信封应运而生，然而前文提到的透明口信封，

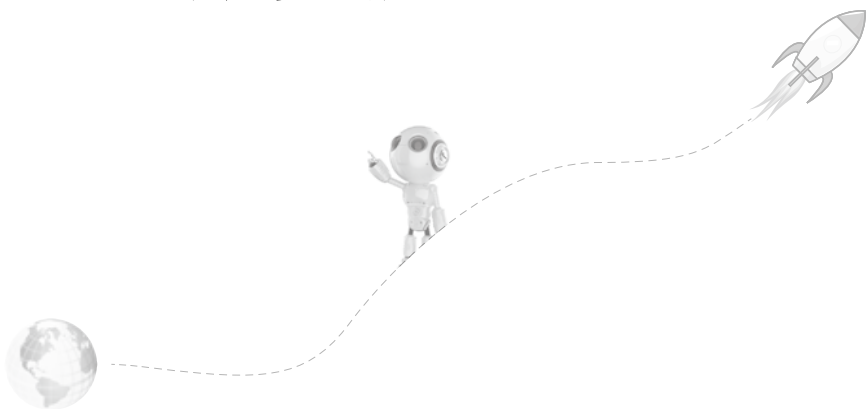
至今仍是有用的发明。按照历史记载，远在 13 世纪，中国皇帝已经开始制造卫生纸来使用，可是打了小洞、卷成一卷的卫生纸，至今也还是有用的发明。

至于创作是否重要，则在于是否有特色。如李白与杜甫写的诗、莎士比亚写的戏剧，到现在还是无人能及。

在发明和创作里，没有一模一样的发明，也没有完全雷同的创作。可是在发现里，同一事物在不同时间被发现的都会一样，而且往往无法直接在商业上应用，因此重要的发现也常常没有直接的金钱报酬。

牛顿(Isaac Newton)发现了地心引力，却不能拿地心引力赚钱；图灵(Alan Turing)发现有些演算题目是电脑无法解决的，却没有电脑公司会付给他费用；证实火星上有水，更是赔钱而非赚钱的工作。科学上的研究，追求的是知识，科学家的发现往往仅是自我的成就和满足罢了。

为什么会有“钱”呢？



从小市民每日的生活、国家社会的运作，到全球经济的兴旺稳定或衰退不安，钱都扮演着不可或缺的角色。俗话说，“有钱能使鬼推磨”“一文钱逼死英雄好汉”，也有比较幽默的说法，如“钱不是最重要的东西，它的重要性往往和氧气一样”“钱不一定万能，但是没有钱万万不能”“钱不一定能够买到快乐，但是它可以让你选择愿意接受的痛苦”。这些说法都反映了钱的重要性。

小说《鲁滨孙漂流记》中的主角鲁滨孙（Robinson Crusoe），独自生活在孤岛上，自然没有分工生产的问题，也没有分配消耗的问题。

一个家庭或一个族群，如果有中央集权的机制来分配分工生