

创客时代的到来

2009年1月，我在麻省理工学院的一个大教室里观看贝拉克·奥巴马当选美国第44任总统的就职典礼。教室被500多人挤得满满的，前方的两个大屏幕上播放着奥巴马的就职演说。鉴于观众大多是麻省理工学院的科学家和工程师，最热烈的反应自然出现在当奥巴马宣称“我们将使科学恢复其应有的地位”时，彼时教室里爆发出欢呼声和鼓掌声。

然而这并不是奥巴马就职演说中最吸引我的那句话。对我来说，最让人难忘的时刻是当他说：“一直以来，是勇于承担风险者、实干家、制造者带领我们走上了通往繁荣和自由的漫长崎岖的道路，他们中有些是知名人士，但更多的是那些默默无闻的劳动者。”

勇于承担风险者、实干家、制造者，这些人就是X型学生，就是创造型思考者。在整个人类历史中，他们是经济、技术、政治和文化变革的驱动力。

今天，每个人都需要成为勇于承担风险者、实干家、制造者，不一定是为了加速历史的进程，而是为了掌控自己的人生。

通过“制造者”这一说法，奥巴马含蓄地提到当代文化中方兴未艾的一种运动：创客运动。它萌芽于草根，兴起于地下室、车库和社区中心那些热衷于制造东西和分享想法的人。2005年，随着戴尔·多尔蒂（Dale Dougherty）推出《Make》杂志，向构建、创造和发明的乐趣致敬，创客运动发展势头愈盛。这本杂志旨在使制造变得大众化，展示每个人都可以怎样自己动手做东西（DIY）。第一期杂志描述了“普通人在车库和后院制造出的令人惊叹的东西”，比如如何制造航拍风筝、能冰镇啤酒的电杯，以及能在夜晚组成动态图案的荧光棒，还提供了详细说明。

2006年，多尔蒂组织了第一届创客盛会“Maker Faire”，它被形容为一个“适合家庭的发明、创造和智慧的嘉年华”。展厅和工作坊里有制作珠宝和家具的，还有制造机器人的，你能想到的任何东西几乎应有尽有。在过去的10年中，有几百次创客盛会在世界各地涌现，吸引了数百万工程师、艺术家、设计师、企业家、教育家、父母和孩子们。

对很多人来说，创客运动的吸引力在于技术。新技术的激增，比如3D打印机和激光切割机，使得人们能够设计、生产和定制物品。很多人对这些技术的商业潜力感到兴奋，预测创客运动将会引发新的工业革命，小企业甚至个人都可以生产出以前需要在大规模经济背景下的大型工厂里才能制造的产品。

但我对创客运动感兴趣的原因不同。

创造力观察

LIFELONG KINDERGARTEN

创客运动不仅是技术和经济上的运动，而且有成为一次学习运动的潜力，能为人们提供体验和参与创造性学习的新途径。当人们制作和创造时，他们就有机会发展成为创造型思考者。毕竟，创造是创造力的根源。

也许最重要的是，创客运动鼓励人们致力于项目，即4P创造性学习法中的第一个“P”。《Make》杂志上的文章和创客盛会展览的不只是教授人们制作技巧，还支持以项目为本的学习方法，在这种方法的指导下，人们在项目中学习新的想法、技能和战略，这些项目对他们个人来说是有意义的。戴尔·多尔蒂认为，项目是“创造的基本单位”。

在我的成长过程中，我亲身体会过项目的力量。小时候我喜欢玩各种各样的运动：棒球、篮球、网球等。但我不仅是喜欢运动，还喜欢“制造”运动，我不断地发明能和兄弟们一起玩儿的新运动。很幸运，我有一个可以自己打造和玩耍的后院，有允许我把后院当作项目工作空间的父母。

LIFELONG 创造力实验室
KINDERGARTEN

有一年夏天，我在自家后院挖出了一个迷你高尔夫球场。那次经历是个不断学习的过程。起初，我只是在地上简单挖了一些洞作为高尔夫球洞，但我发现这些洞慢慢地会变形，于是我在洞里嵌入了铝罐。这个主意一直到下雨前都不错，但一下雨，罐子就装满了水，很难打扫干净。我想到的对策是：把铝罐埋入地下前先把底部切掉，这样水就可以从底部排出。

而当我在迷你高尔夫球场上添加了墙壁和障碍物后，我需要弄清楚球是如何从它们身上跳起来的。这激励了我去学习碰撞的物理原理。我花了几个小时来计算和测量角度，以便让高尔夫球可以从障碍物上弹回到洞中。这次经历比我在课堂上学的任何科学课程都更令人难忘。

在这整个过程中，我不仅逐渐理解了制作小型高尔夫球场的过程，还理解了制作任何东西的普遍过程：从最初的想法开始，制订初步计划，创建第一个版本，尝试一下，再请别人尝试一下，然后根据发生的实际情况来修改计划，并且不断地重复。我通过做项目，获得了创造性学习螺旋的经验。

通过这些类型的项目，我开始把自己看作一个能够制造和创造东西的人，开始以一种新的方式看待世界上的事物，好奇它们是如何造出来的。高尔夫球是怎么做成的呢？球杆呢？我开始想知道我还能造出什么东西。

如果今天你在《Make》杂志的网站（makezine.com）上搜索，会发现很多描述迷你高尔夫球场项目的文章，比如“DIY 桌面迷你高尔夫”和“市内推杆：迷你高尔夫 2.0”。自 50 年前我制造小型高尔夫球场以来，技术一直在发展。现在人们可以用 3D 打印机或激光切割机来定制障碍物，也可以在障碍物中嵌入传感器，当高尔夫球从障碍物上移开时，便会触发发动机或发光二极管。我仍然以我小时候建造的“老式”小型高尔夫球场为荣，我也很高兴新技术扩大了孩子们可创造的项目类型，并激励更多的孩子成为创客。

通过制造来学习

多年来，很多教育工作者和研究者都提倡在“做”中学，认为人们在积极

参与动手的过程中，通过亲身实践来学习，才能学得最好。

但在创客运动的文化中，只是做点事情是不够的，你需要制造出东西来。根据创客的原则，最有价值的学习经验来自当你积极参与设计、建造或创造某样东西的过程中，即当你通过制造来学习的时候。

如果你想更好地理解制造和学习之间的关系，以及如何通过制造来学习，最好的办法是看看西蒙·派珀特（Seymour Papert）的工作。我很幸运曾和派珀特在麻省理工学院合作多年。派珀特无与伦比地建构了通过制造来学习的知识基础，以及强大的支持技术和策略。事实上，派珀特应该被视为创客运动的守护神。

派珀特热爱全方位的学习：理解、支持、实践。1959年，在剑桥大学获得数学博士学位之后，派珀特搬到了日内瓦，与伟大的瑞士心理学家让·皮亚杰（Jean Piaget）合作。通过对成千上万的孩子进行仔细观察和采访，皮亚杰发现孩子会通过与人 and 周围事物的日常互动，积极地建构知识。知识不会像水倒进花瓶那样倾注在孩子身上，相反，孩子在与玩具和朋友游戏的过程中，能够不断地创造、修正和测试他们自己关于世界的理论。

创造力观察

IFELONG KINDERGARTEN

根据皮亚杰的建构主义学习理论，孩子是积极的知识建构者，而不是被动的接受者。孩子的想法并不是外来的，而是他们自己创造出来的。

20世纪60年代初，派珀特从瑞士日内瓦搬到了马萨诸塞州的坎布里奇，

在麻省理工学院任教。这样一来，派珀特就从儿童发展革命的中心转移到了计算机技术革命的中心，然后他花了几十年的时间把这两种革命联系起来。那时，一台计算机的开销还需要数十万美元甚至更多，而且只能用在大公司、政府机构和大学里。但派珀特预见到计算机最终会成为每个人，甚至连孩子都能使用的工具。对于计算机如何改变孩子学习和游戏的方式，派珀特产生了一番想法。

如何在教育中引进计算机？在针对这个问题的激烈思想争论中，派珀特很快成了中心人物。大多数研究人员和教育工作者都会采用计算机辅助教学的方式，让计算机扮演教师的角色：向学生传递信息并进行指导，开展测验以测量学生的学习效果，然后根据学生对测验问题的反应调整后续教学。

派珀特的想法完全不同。对他来说，计算机不是教师的替代品，而是一种新的表达手段，一种制造事物的新工具。1971年，距离第一台个人电脑问世尚有5年，派珀特就和辛西娅·所罗门（Cynthia Solomon）合写了一篇文章，名为“用计算机能做的20件事”（*Twenty Things to Do with a Computer*）。这篇文章描述了孩子是如何用电脑画画、创造游戏、控制机器人、创作音乐，以及做出许多其他创造性活动的。

派珀特的方法建立在他从皮亚杰那里学到的理论上，他把孩子看作知识的积极建构者，而不是被动的接受者。更进一步说，孩子最有效地建构知识的时刻，是在他们积极参与建构周围事物，亦即当他们是制造者的时候。派珀特称他的方法为建构主义，因为它汇集了两类建构：当孩子建构周围事物时，他们在脑海中建构了新的思想，这反过来又促使他们建构了新的东西，如此循环往复，他们便在一个永无止境的螺旋中学习。

为了实现这些想法，派珀特和他的同事为孩子开发了一种名为 Logo 的计算机编程语言。在此之前，编程已被视为一种专业性很强的工作，只有具有高等数学背景的人才能胜任。但派珀特把编程视为在电脑上制造东西的通用语言，并认为每个人都应该学习编程。

在他的《头脑风暴》(Mindstorms) 一书中，派珀特对比了两种不同的方法：一种是计算机辅助教学方法，即“让计算机把孩子程序化”；另一种是他自己的方法，即“让孩子把计算机程序化”。他写道，在学习编程的过程中，孩子们“既获得了一种对最现代、最强大的技术的掌控感，又与科学、数学以及知识模型建构艺术的一些最深刻思想建立了密切的联系”。

当 Logo 编程语言最初被开发出来的时候，孩子们主要用它来控制机器人“海龟”的动作。这个机器人因其用半球形的外壳来保护内部的电子设备而得名。当个人电脑在 20 世纪 70 年代后期开始投入使用时，孩子们用 Logo 在屏幕上绘图，输入诸如“向前 100”和“向右 60”这样的命令来告诉“屏幕龟”如何移动、旋转和画图。编写 Logo 程序时，孩子们就是在做自己在乎的某个项目，以这样的方式学习数学思维，他们会觉得有实际意义，也更有动力。

在整个 20 世纪 80 年代，成千上万的学校为数百万学生教授了如何使用 Logo 编程，但最初的热情并没有持续下去。许多老师和学生在学习 Logo 编程时感到困难，因为 Logo 语言中充满了不够直观的语法和标点。更糟糕的是，使用 Logo 所做的那些活动，师生通常都不太感兴趣。许多学校都把教授 Logo 本身看作目的，而不是用它来教学生表达自己，以及探索派珀特所谓的“强大的思想”。不久之后，大多数学校都将计算机用于其他用途，他们开始把计算机看作传递和获取信息的工具，而不是像派珀特想象的那样，将其用于制造和

创造。

派珀特“在制造中学习”的想法如今再次引起了人们的注意，创客运动的兴起就是证明。虽然派珀特是在 50 多年前就开始致力于 Logo 的开发，而他的代表作《头脑风暴》也早在 1980 年就出版了，但哪怕在今天，他的核心思想还是和从前一样重要和有用。

编程是一种流畅的表达方式

过去几年里，人们对学习计算机编程的热情激增。现在有成千上万的应用程序、网站和工作坊在帮助孩子学习编程。我们的 Scratch 编程软件是这个趋势的一部分，但又有着显著的不同。

大部分教授编程的基础教程都是通关式的。孩子们得创建一个程序，然后移动一个虚拟角色，让它通过一些障碍，由此达成一个目标。例如，移动“星球大战机器人 BB-8”去避开强盗，捡起废铁，或者让“机器人 R2-D2”向叛军飞行员发出一条信息。孩子们在创建程序解决这些难题的过程中，便学到了基本的编码技能和计算机科学概念。

但 Scratch 不同，它专注于项目而不是难关。当我们给孩子介绍 Scratch 时，会鼓励他们创造自己的互动故事、游戏和动画。他们从创意开始，把这些想法变成可以与他人分享的项目。

为什么要专注于项目？我们认为编程应该是一种流畅的表达形式，就像写作一样。当你学习写作时，仅仅学会拼写、语法和标点是不够的，还要学会讲故事和交流想法。编程也是如此。要想学习编程的基本语法和标点，挑战难关可能是很好的方法，但这不能帮助你学会表达自己。想象一下，通过填字游戏来学习写作，可以提高你的拼写技能和词汇量，可能也很有趣，但你能成为一个好作家吗？能讲故事、流利地表达你的想法吗？我想是不可能的。无论是写

作还是编程，以项目为本的方法都是达到流畅的最佳途径。

即使大多数人不会成为职业记者或小说家，但对每个人来说，学会写作都是很重要的。编程也是如此。即便大多数人不会成为专业的程序员或计算机科学家，但学会流利地编写代码对每个人都是有价值的。

创造力观察 LIFELONG KINDERGARTEN

表达得更流畅，无论是通过写作还是通过编程，都可以帮助你开发思维，发出自己的声音，并培养你的身份认同感。

开发你的思维

在写作的过程中，你学会了组织、提炼和反思自己的想法。当你成为一个更好的写作者时，你也就成了一个更好的思考者。

当你学习编程的时候，你也会成为一个更好的思考者。比如，你将学会如何把复杂的问题分解成简单的部分，你将学会如何找到问题并调试它们，你将学会如何在一段时间内迭代地完善和改进设计。计算机科学家周以真（Jeannette Wing）已经普及了“计算思维”（computational thinking）这个概念，指的就是这种思维策略。

一旦你学会了这种计算思维的策略，就会发现它不仅适用于编程和计算机科学领域，还能在所有类型的问题解决和设计活动中发挥作用。通过学习调试电脑程序，你能更好地弄明白问题所在，包括当你参照一个菜谱却没炒出好菜，或者听从别人给你指的路却还是迷失了方向的时候。

挑战难关的方式也可以帮助你开发一些计算思维的技巧，但是通过创建自己的项目，你会进一步发出自己的声音，培养自己的身份认同感。

发出自己的声音

写作和编程都是一种表达方式，是与他人交流思想的方法。比如，当你学会写作以后，你就可以给朋友发生日问候，给当地报纸写一篇署名评论，或者在日记中记录你的个人感受。

我认为编程是写作的延伸，它能让你“书写”新的东西，比如互动的故事、游戏、动画和仿真模拟。

LIFELONG 创造力实验室
KINDERGARTEN

让我举一个 Scratch 在线社区的例子。几年前，在母亲节的前一天，我决定用 Scratch 为我妈妈制作一封互动贺卡。动手之前，我查看了一下是否有其他人曾用 Scratch 做过母亲节贺卡。我在搜索框里输入了“母亲节”，结果很高兴地看到了很多项目，其中许多是由像我这样的拖延症患者在之前的 24 小时里创造的！

其中一个项目的开篇是一个画在大红心上面的“母亲节快乐”。每一个字母都可以用鼠标互动，当被光标碰到时，每个字母都会变成一个单词。随着我在屏幕上移动光标，触碰每一个字母，一句特别的母亲节问候展现了出来：“我爱你并且关心你。妈妈，母亲节快乐。”

这个项目的创造者显然是在用 Scratch 发出自己的声音，以新的方式表达自己，并将编程融入了日常生活之中。

最后我没有给我妈妈做母亲节贺卡，而是把我在 Scratch 网站上找到的十几个母亲节项目的链接发给了她。我妈妈一辈子都致力于教育事业，她回复我说：“米切尔，看到孩子们制作的这些 Scratch 贺卡，我非常开心，我也很高兴有你这样的儿子，为孩子们提供了用这种方式来庆祝母亲节的工具！”

我相信在未来，年轻人通过编程来表达自己的想法会变得像写作那样自然。

培养身份认同感

人们在学习写作时，就开始用不同的眼光看待自己，并且用不同的眼光来看待他们在社会中的角色。巴西教育家、哲学家保罗·弗莱雷（Paulo Freire）之所以在贫困社区推进扫盲运动，不仅是为了帮助人们找到工作，也是为了帮助人们认识到“他们可以创造和重塑自己”。^①

我认为编程具有同样的潜力。在当今社会，数字技术是进步和可能性的象征。当孩子学习使用数字技术来表达自己的想法，并通过编程来分享自己的想法时，他们就在以新的方式看待自己。他们看到了为社会积极做贡献的可能性，并开始把自己看成未来的一部分。

当我们向年轻人介绍 Scratch 时，我为他们在此过程中的学习和创造感到兴奋。但最令我兴奋的是，许多 Scratch 成员开始将自己视为创造者，为自己的创新能力以及用新技术流畅地表达自己的能力感到自信和骄傲。

^① 出自保罗·弗莱雷的著作《愤怒的教育学》（*Pedagogy of Indignation*）。