

CHEERS
湛店

终身幼儿园

LIFELONG KINDERGARTEN

将
创造力进行
到底

CULTIVATING
CREATIVITY THROUGH
PROJECTS, PASSION,
PEERS AND PLAY

Mitchel Resnick

 浙江教育出版社
ZHEJIANG EDUCATION PUBLISHING HOUSE

[美] 米切尔·雷斯尼克 著
赵昱鲲 王婉 译

终身幼儿园

LIFELONG
KINDERGARTEN

CULTIVATING
CREATIVITY THROUGH
PROJECTS, PASSION,
PEERS AND PLAY

[美] 米切尔·雷斯尼克 著
赵昱鲲 王 婉 译

版权信息

本书纸版由浙江教育出版社于2018年7月出版

作者授权湛庐文化 (Cheers Publishing) 作中国大陆 (地区) 电子版发行 (限简体中文)

版权所有·侵权必究

书名：终身幼儿园

著者：[美] 米切尔·雷斯尼克

电子书定价：53.99元

LIFELONG KINDERGARTEN by Mitchel Resnick

Copyright © 2017 by Mitchel Resnick

【关注公众号】:njdy668 (名称：奥丁弥米尔)

- 1.每日发布新书可下载。公众号首页回复书名自动弹出下载地址。
- 2.首次关注，免费领取16本心里学系列，10本思维系列的电子书,15本沟通演讲口才系列，20本股票金融，16本纯英文系列，创业，网络，文学，哲学系以及纯英文系列等都可以在公众号上寻找。
- 3.我收藏了10万本以上的电子书，需要任何书都可以这公众号后台留言！看到第一时间必回！
- 4.也可以加微信【209993658】免费领取需要的电子书。
- 5.奥丁弥米尔，一个提供各种免费电子版书籍的公众号，提供的书都绝对当得起你书架上的一席之地!总有些书是你一生中不想错过的！上千本电子书免费下载。

道店CHEERS

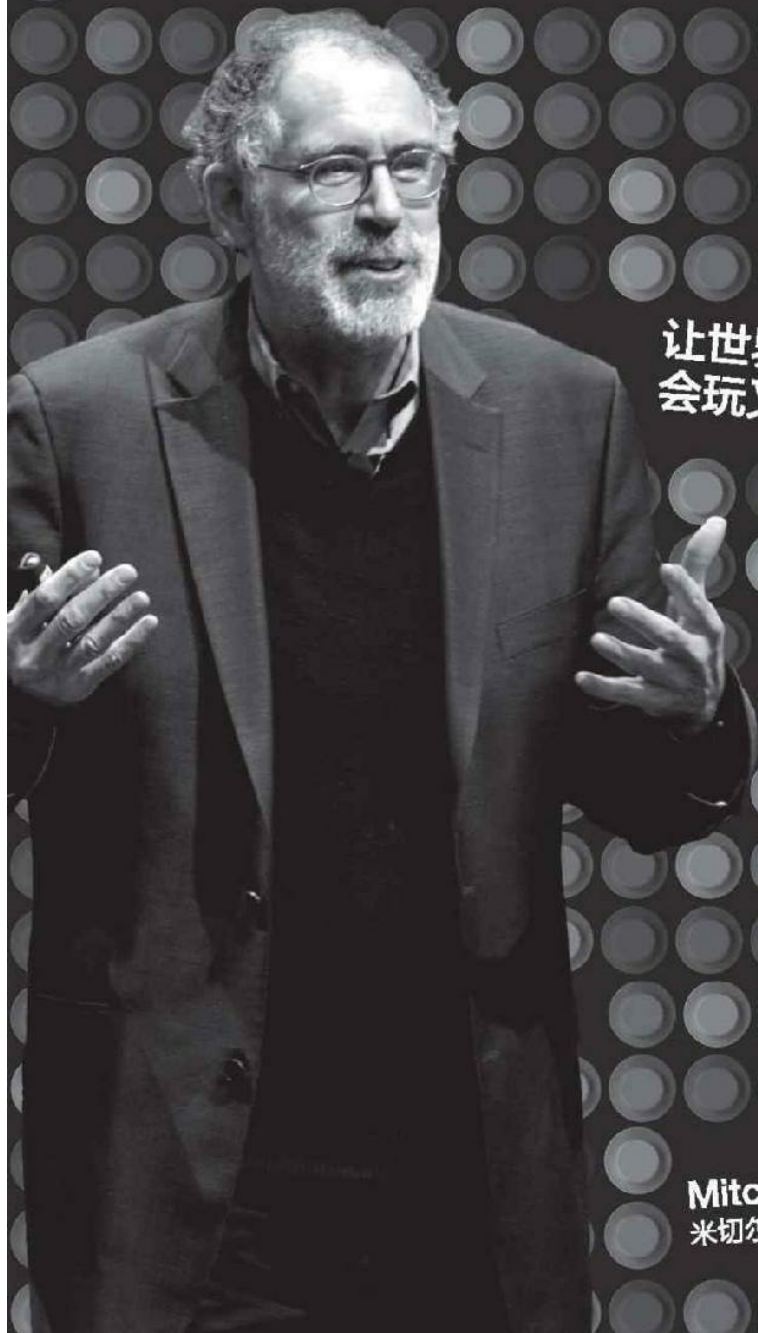
与最聪明的人共同进化

HERE COMES EVERYBODY

创新教育领域开拓者
撬动全世界孩子创造性思维的百宝箱

让世界充满
会玩又有创造力的人

Mitchel Resnick
米切尔·雷斯尼克



乐高机器人背后的科技巨人风靡全球的Scratch少儿编程之父

米切尔·雷斯尼克1.9米的大个子和他温柔绅士的形象形成了鲜明对比，在麻省理工学院，他被称为“乐高派珀特学习研究教授”，这一头衔囊括了影响雷斯尼克一生最重要的一件事和一个人。

乐高在全世界孩子的心中，甚至在成人心中，都有着魔法般神奇的力量，它不仅是一个消磨时光的玩具，更是创造力的代名词。特别是乐高机器人的出现，实现了让积木与科技相连的奇迹，而这成为现实的关键人物，就是雷斯尼克。

雷斯尼克与乐高玩具公司的合作始于乐高机器人，而这已经是30年前的事情了。那时雷斯尼克首次尝试将编程技术应用在乐高积木上，让积木动了起来。这次成功激发了他更多的创意灵感，并让他对科技应用于教育有了深刻认识。在那之后，他与乐高公司一同开发了一代又一代鼓励儿童创造的新产品，乐高机器人也已完成三次迭代。如今，身为乐高教育全球董事的雷斯尼克，已成为乐高教育理念奠定人之一。



与此同时，雷斯尼克还率领麻省理工学院媒体实验室的“终身幼儿园”项目团队，借鉴与乐高公司合作的思路，创造了世界上第一个为儿童设计开发的计算机编程语言Scratch，将复杂的编程过程变成像堆积木一样简易，带领无数孩子敲开编程设计的大门。他们创建的Scratch线上编程教育社区，已成为创新思维教育的范本。

一切的一切，源于一次改变命运的相遇

而雷斯尼克的一切成就，都要从那次相遇说起。影响雷斯尼克一生的那个人，就是他的恩师、人工智能领域的先驱西蒙·派珀特。

米切尔·雷斯尼克在美国费城的郊区长大。小时候的雷斯尼克热衷于创造发明，喜欢开发新奇的游戏。普林斯顿大学物理系本科毕业后，

雷斯尼克成为《商业周刊》的科学记者。他喜欢这份工作，但总感觉缺乏深刻的意义和使命感。1982年春天，雷斯尼克被派往美国西海岸的计算机博览会做采访，就在那次博览会上，他遇到了西蒙·派珀特。

派珀特在会上做主题演讲，描绘了自己对于科技应用于教育的愿景，希望通过科技，孩子们可以创造性地表达自己，投入到伟大的想法中去。雷斯尼克深受触动，第二年就来到麻省理工学院，成为派珀特的学生，并在之后的30多年中，为将这一愿景变为现实而不断地创造着奇迹。



领导“终身幼儿园”团队，将创造力进行到底

如今，在麻省理工学院的媒体实验室，这个国际最前沿的科技创新孵化地，雷斯尼克领导的“终身幼儿园”项目团队可谓全球教育创新领域一架巨大的引擎，他们致力于开发新的技术与活动，思考如何给孩子提供创造性的学习体验；他们倡导幼儿园式的学习方式，认为学习应该像在幼儿园里玩搭积木一样，要让更多孩子体验到充满乐趣的创造过程，让这个世界充满会玩又有创造力的人。

雷斯尼克对儿童教育和创新思维开发有着自己独到的见解，提出了创造性学习螺旋和4P创造性学习法；他还提倡孩子学习编程，因为编

程不仅能培养孩子的创造性思维能力，还能让孩子成为科技的主人，掌握在未来世界表达自我的必备能力，驾驭自己的人生。

目前，Scratch语言在全球已有超过150个国家的数百万年轻人在使用。2011年，雷斯尼克获麦格劳教育奖（McGraw Prize），并被《快公司》（Fast Company）评为100位世界最具创意的商业人物之一。雷斯尼克的理念和情怀正影响着世界各地的孩子和教育工作者，为创新教育和社会的未来贡献着巨大力量。



让孩子为明天的社会做好准备

本书已被译为多种语言，在世界各地的许多国家出版，这让我很是高兴，而在中国的出版尤其令我感到开心。其中一个原因当然是中国的人口规模。中国作为世界上人口最多的国家，孩子比世界上任何国家都多。对中国的学习和教育事业给予新技术和新策略上的支持，可能会产生巨大影响，直接影响到数千万孩子。这不仅关乎中国的未来，也关乎世界的未来。

但这只是一部分原因。本书的出版，适逢中国的一个关键时刻。当今世界变化之快前所未有，如何帮助孩子做好准备，去面对一个瞬息万变的社会？许多中国人都在思考这个问题。我希望本书能为这一问题的讨论做出贡献，并为中国的教育工作者、家长、研究人员、设计开发人员和政策决策者提供思想和策略，以更好地应对快速变化的时代激流。

我在写这本书时，心里一直想着中国。我决定以几年前与当时清华大学的校长、现在北京市的市长陈吉宁的对话作为这本书的开篇。我觉得我和陈校长的对话正是本书所讲的最重要的主题。

我在和陈校长对谈时，他表示很担心中国的教育制度不能帮助孩子适应快速变化的社会。陈校长解释说，中国的教育制度侧重于培养遵守规则和指示的学生，他称这些学生为“A型学生”，这些学生缺乏创造性和创新精神，而这是在未来社会中取得成功所必备的。陈校长认为，中国需要一种新型的学生，他称为“X型学生”，这些学生愿意承担风险，勇于尝试新鲜事物，乐于提出自己的问题，而不是简单地解决教科书里的问题。正是“X型学生”，将提出创造性的想法，改变未来社会。

我发现很多中国人都赞同陈校长的观点。近几十年来，中国经济迅猛发展，人们当然为此感到自豪，也对促进了如此发展的教育体系感到自豪。但同时，中国人也意识到，社会的需求正在发生变化。技术和经济正在加速变化，因此创造性思考和行动的能力变得越来越重要。人们越来越认识到，中国人和中国的教育体系需要做出改变，才能帮助孩子为明天的社会做好准备。

做出改变并不容易，世界各地的教育体系都顽固地抵制变革。通常，人们会尝试做出小小的、渐进式的改变，而不是实现真正进步所需要的大变革。有一次，我和中国的一些教育者交谈，他们都认同应该在课堂上鼓励创造性思维的开发。但随后，一位教育者就问：如何才能找出班上最具创造力的学生？因为他想更多地关注他们。这就南辕北辙了。要想应对未来的挑战，不应只是支持少数创新者，而是要帮助所有孩子发展自己的创造力，从而让每个人都可以成为未来创新型社会的积极贡献者。

总之，我们需要帮助所有学生都成为X型学生，包括所有年龄段的学生、所有地方的学生、所有背景的学生。这并不容易做到，因为这不是一个政策、一个大学校长或者一本书所能完成的，而是需要许多人在许多地方的不懈努力。不过，希望已经发芽。我在中国旅行时，遇到了一些致力于帮助孩子成长为创造型思考者的教育家和企业家，他们正在努力改变人们对教育和学习的看法，并为孩子们探索、实验和表达自己创造新的机会。这是一项很艰巨的任务，但它是值得的。它的重要性无与伦比。

Mitchell Resnick



如何用编程激发孩子的无限创造力？

扫码获取“湛庐阅读”APP，

搜索“终身幼儿园”，

直达作者TED演讲精彩链接！



什么是彩蛋

彩蛋是湛庐图书策划人为你准备的更多惊喜，一般包括

①测试题及答案 ②参考文献及注释 ③延伸阅读、相关视频等，记得“扫一扫”领取。

挖掘人类古老的创造性内生力

国际知名教育家
肯·罗宾逊爵士⁽¹⁾

人类的创造力是与技术共同进步的。在漫漫历史长河中，人类的工具从打火石进化到大型强子对撞机，并且还在继续演进。无论这些工具是机械化的还是数字化的，是简单的还是复杂的，都可以在两个方面促进我们创造力的发展。首先，工具是人身体的延伸，能让我们做到此前难以完成的事情。有了犁，我们就能耕种土地；有了望远镜，我们便能遥望天际；有了发动机，我们可以驰骋自如……这些都远远超出了人原生身体的极限。但是，工具不仅延伸了人的身体，还延伸了人的心智。技术能让我们产生此前难以想象的念头。

犁是设计用来翻土的，它恰逢其时地颠覆了生命所处的环境，让全新的生命有了成长的可能；当伽利略透过望远镜遥望太空时，他看到的不仅是放大的行星，他还对地球在宇宙中的位置有了全新的想法，并由此引发了一场宗教革命；在18世纪，机械发动机让人超越了奔跑的速度，同时开启了工业革命，激起了重塑整个人类文明的创新大潮。

米切尔·雷斯尼克始终致力于探索创造力和技术之间的协同作用，尤其是在孩子身上。在本书中，他澄清了关于创造力的常见迷思，比如创造力仅限于艺术的说法，而且令人信服地描绘了创造性思维的实践案例和惊人效果。他还深入地探讨了创造性思维的迷人规律，以及他所谓的“创造性学习螺旋”。他的开创性工作不仅是在学术上，他和他的团队还开发出了能够促进全球数百万青少年及儿童创造力发展的项目、技术和活动。

家长和教育工作者常常担心孩子们花在数字设备上的时间太多。但是，正如雷斯尼克所指出的，重要的不是时间，而是孩子们用这些数字设备做了些什么。有些商业程序和设备极为巧妙地吸引了消费者的注意力，它们的设计师也许在创作过程中投入了大量创造性思维，但是孩子们在使用这些程序和设备时，却几乎不需要用到任何创造性思维。数字

技术也可以用来促进创造性思维的发展，雷斯尼克在这方面经验丰富，从开发Scratch编程软件这样的开创性工作，到与乐高公司的长期创造性合作，都旨在开发能够培养孩子创造性思维的产品和活动，而这些产品和活动也确实提升了孩子的创造性思维。

创造力为什么如此重要？因为能够创造，是人之所以为人的一大意义。创造力能促使人产生有价值的原创思想，而且是人类历史上各方面成就的推动力。人类的创造力根源于我们独一无二的想象力，它能够让我们想象出那些根本感受不到的东西。创造力比想象力又要更进一步，它会将你的想象力付诸实施。创造力既是一个概念过程，也是一个实践过程，我们创造的东西和创造的方式与我们有什么样的工具和材料，以及拿它们来做什么有关。

设计工具，不论是不是数字式的，这本身就是一个创造的过程，而且就像其他创造过程一样，它会在使用过程中进一步发生演变，这是创造性学习螺旋的典型应用案例。原型工具可能用着也不错，但在使用过程中，会出现一些开始时不容易想到的改进方式。而后续版本可能会完全转向其他用途，其影响可能会远远超出原始设想，比如印刷机、汽车、互联网和智能手机。

创造力不仅是渐进式的，还是协作式的。不管一个创意有多新颖，它几乎总是建立在其他人的想法之上。苹果公司于2007年推出了iPhone手机，在2008年刚开苹果应用商店时，只有800款应用程序，现在则有超过200万款，其中大部分既不是苹果公司开发的，也出乎了苹果公司的意料。描绘创造性思维的规律及其对教育的影响，正是本书的一大主题。

本书还有一个更大的主题。每个孩子都自带无限的天赋，他们将如何发展，很大程度上与他们所处的环境以及他们所获得的机会息息相关。教育本应是最好的机会之一，但它至今尚未做到。在很多国家，正规教育都已陷入沉闷的考试和竞争文化之中，这种文化正在向幼儿教育中渗透，并且有扼杀孩子尚不成熟的创造性潜能的危险。雷斯尼克发自内心地大声疾呼：教育必须改变路径。

弗里德里希·福禄贝尔（Friedrich Froebel）之所以能构想出幼儿园这一模式来对孩子进行早期教育，因为他自己就是一位园丁，他理解孩子只有在某些条件下才能发展得最好，教育者的任务就是给孩子创造这些条件。福禄贝尔在19世纪推动这些实践时，正值工业革命爆

发，因此那时的大众教育也深深地打上了工业时代的烙印，他与此进行了艰苦的斗争。而直到今天，这些倡导以孩子为中心的教育理念的人仍然在进行着艰苦的斗争。这种理念并非不再重要，相反，随着人类在21世纪要面临的挑战日趋复杂，它正在变得越来越重要。

在人类历史的绝大部分时间里，创造性生产的工具都掌握在相对少数人的手里。数字革命使得几乎所有人都能接触到复杂的工具，但哪怕是那些最容易接触到工具，如果使用它们的人没有相应的理念和技能，也会让它们毫无用处。这就是本书的重要之处。在书中，作者提出了一个有理有据又极有远见的理念，要求整个教育界通过现有的新工具，来开发人身上那古老的创造性内生力。正如雷斯尼克所指出的，幼儿园正在变得更像其他学校，他在书中却反其道而行之，认为其他学校应该更像幼儿园，甚至连人生的其他部分也应如此。我坚信他是正确的。

目录

[中文版序 让孩子为明天的社会做好准备](#)

[推荐序 挖掘人类古老的创造性内生力](#)

[01 创造性学习](#)

今天的年轻人一生都要面临完全意料不到的全新局面，他们必须学会创造性地处理变化和不确定状况。

[从“A型人”到“X型人”](#)

[像在幼儿园那样终身学习](#)

[创造性学习螺旋](#)

[培养创造力的“4P”学习法](#)

[创造力是什么，又不是什么](#)

[论点交锋 新技术运用在教育中的利弊](#)

[听听孩子怎么说](#)

[02 项目](#)

项目是创造的基本单位，是体验和参与创造性学习的全新途径。当孩子沉浸在项目的创造和制作中时，才有机会成长为创造型思考者。

[创客时代的到来](#)

[通过制造来学习](#)

[引人思考的玩具](#)

[屏幕上的创意](#)

[编程是一种流畅的表达方式](#)

[论点交锋 教授知识还是在项目中学习](#)

[听听孩子怎么说](#)

[03 热情](#)

兴趣和内在动机才是创造力和长期坚持的关键，“教育不是灌满一桶水，而是点燃一把火。”

[建立在兴趣的基础之上](#)

[把墙拓宽](#)

[艰难的乐趣](#)

[内在动机VS.游戏和奖励](#)

[个性化学习的关键](#)

[论点交锋 个性化学习还是标准化课程](#)

[听听孩子怎么说](#)

04 同伴

大多数思考过程都是跟他人联系在一起的：我们分享想法，从同伴那里得到反馈，相互借鉴彼此的灵感。

[从独自思考转向共同创造](#)

[学习社区中的经典协作方式](#)

[开放的价值](#)

[营造互相关爱的文化氛围](#)

[好老师应扮演的4种角色](#)

[论点交锋 同伴的协助还是专家的帮助](#)

[听听孩子怎么说](#)

05 游戏

游戏不需要开放的空间或昂贵的玩具，它是好奇心、想象力和实验的结合，而创造力便蕴含其间。

[可贵的游戏精神](#)

[婴儿围栏和游乐场](#)

[修修补补是一种智慧策略](#)

[多种途径，多种风格](#)

[尝试，再尝试](#)

[论点交锋 如何评估孩子学到了什么](#)

[听听孩子怎么说](#)

06 创新型社会

想帮助年轻人在创新型社会里生活得更好，就要让他们有机会追随自己的兴趣，探索自己的想法，发出自己的声音。

[孩子有一百种语言](#)

[给学习者的10条建议](#)

[给家长和老师的10条建议](#)

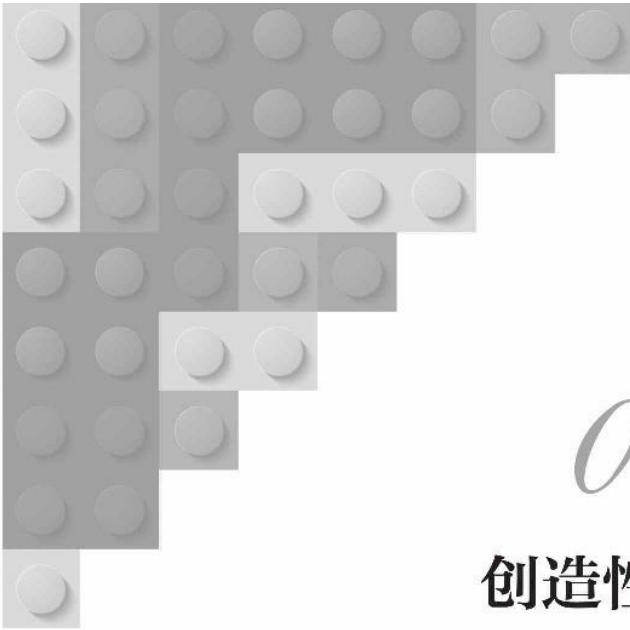
[给设计师和开发者的10条建议](#)

[通向终身幼儿园的道路](#)

[致谢](#)

[参考文献](#)

[译者后记 “我有” VS. “我是”](#)

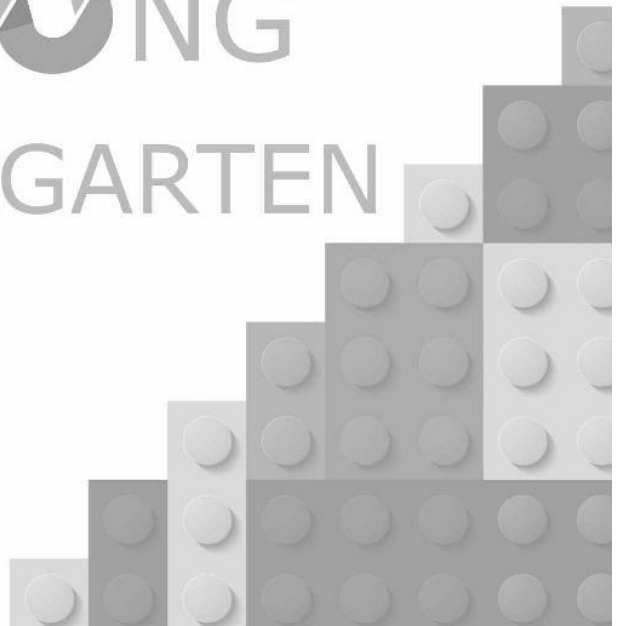


01

创造性学习



LIFELONG
KINDERGARTEN



I believe that
the best way to
help people understand
the world is to
provide them
with opportunities to
actively explore, experiment,
and express themselves.

我相信帮助人们理解世界的最好方法就是为他们提供积极探索、实验和表达自己的机会。

从“A型人”到“X型人”

在2014年8月23日，我见到了当时清华大学的校长陈吉宁。清华大学是中国工科最强的大学，被称为“中国的麻省理工学院”，而我是麻省理工学院的教授，所以我们的会面一点也不让人感到奇怪。比较奇怪的可能是我们会面的地点：丹麦的乐高玩具公司。

为什么陈吉宁校长要到乐高公司来？因为他在寻找一种新的教育和学习方法。中国政府选中清华大学来引领一场全国性的大学综合改革运动。陈校长意识到，中国的教育制度正面临着一个严峻的问题，不仅是在大学这一层面，而且是从幼儿教育阶段就开始，波及整个教育系统。陈校长说，社会需求正在发生迅猛的变化，而中国的教育制度并没有让学生准备好应对这一变局。

如果你只看中国学生的考试成绩，那这个问题根本不存在。事实上，根据传统的标准，许多中国学生的表现都十分优异。比如清华大学，几乎所有学生从小学到高中一直都学习很好，而且很多人在清华大学的课程还能继续得A。陈校长称他们是“A型学生”。

但陈校长明白，这些学生还需要些别的东西。他觉得很多A型学生尽管考试成绩很好，但并不具备在当今社会取得成功所必需的创造力和创新精神。陈校长认为，中国需要一种新型的学生，他将其称为“X型学生”。陈校长解释说，X型学生愿意冒险，勇于尝试新鲜事物；他们渴望提出自己的问题，而不是简单地解决教科书里的问题。那些最具创意的想法和富有创造性的新方向都来自这些X型学生。

陈校长说，他在清华大学的工作，重中之重就是为中国社会培养更多的X型学生。他想改造清华大学，以吸引、鼓励和支持这些X型学生。陈校长之所以到乐高公司参观，是因为在他眼中，乐高是一个潜在的盟友。当他观察孩子们用乐高玩具拼搭造型的时候，他感到这些孩子正在成长为X型思考者。他们通过不断地探索、试验和挑战边界而成长为创造型思考者。陈校长想找到更多的方法，以在清华大学培养这种思考风格。

陈校长关注的虽然只是中国的学生和学校，但其实世界各国都面临着相似的情况。大多数国家的大多数学校都更强调让学生遵守指示和规则，成长为A型学生，而不是帮助学生拓展自己的想法、目标和策略，

让他们成长为X型学生。在过去的一个世纪里，世界各地教育制度的目标和做法基本没有太多变化，但已经有越来越多的人开始像陈校长那样，意识到了改变的需要。

变化的动力有一部分来自经济上的考量。当今时代的工作正在经历一场剧烈的转型升级，许多工作正在消失，因为那些常规流程性的任务，甚至包括一些非常规流程性的任务，都已经被计算机和机器人接管了，在新技术、新信息来源、新沟通方式的持续冲击下，几乎所有工作中的人和场所都在不停地发生着调整 and 变化。凯茜·戴维森（Cathy Davidson）在她的著作《现在你看到了》（Now You See It）中估计，现在的小学生，大概有2/3会在将来从事目前尚未发明出来的工作。要想在变化如此快速的世界蓬勃发展，创造性地思考和行动的能力变得前所未有的重要。

创造性思维不只是工作才需要。在生活的各个方面以及各类活动中，变化都在越来越快地发生着。今天的年轻人可能一辈子都要不断面临完全预料不到的全新局面，他们必须学会创造性地处理不确定和变化的状况，不仅是在工作中，也是在个人生活中，比如怎么在一个不断变化的社交网络里发展和维持友谊；在他们的公民生活中也是如此，比如怎么有效参与需求和边界不断变化的社区生活。

如何才能帮助年轻人成长为创造型思考者，帮他们准备好在这个不断变化的世界中生活呢？这正是本书要探讨的核心问题，也是过去30年里驱使我工作和生活的动力。

我有幸在麻省理工学院的媒体实验室工作，这里随处可见X型的学生和研究人员，他们都是不断探索新思想、发现新的可能性的人。这里的环境非常不错，但在其他地方，就很少有人也能获得像在这里的机会和灵感，这又让我深感挫败。我的目标是把媒体实验室的创造性和创新精神带给全世界的孩子，使他们也可以成长为X型思考者。

为此，我在媒体实验室的研究小组专注于开发新技术、开展新活动，以吸引孩子进行创造性学习。我们已经与乐高公司合作了30多年，帮助他们开发了一代又一代的积木玩具，并和像清华大学这样的新伙伴一起，致力于“游戏式学习”理念的传播。我们还开发了Scratch编程语言^[2]及在线社区平台，使世界各地成百上千万的孩子可以创造、分享他们的互动型故事、游戏和动画。我们还建立了课后学习中心“计算机俱乐部”（Computer Clubhouse），帮助低收入社区的孩子学

会使用新技术，并创造性地表达自己。

在本书中，我将借鉴这些项目的故事和经验，探讨创造性思维产生的原因及运作方法，论证为什么创造性思维在当今世界如此重要，并分享能够帮助年轻人成长为创造型思考者的策略。

这本书适用于任何关心孩子、关心学习和创造力开发的人，无论你是一位正在为孩子挑选玩具或选择参加哪些活动的父母、一位正在为学生寻找能对学习有所帮助的新方法的老师、一位要实施新的教育计划的学校领导，还是一位为孩子创造新产品或活动的设计师，或者只是一个对孩子、学习和创造力感到好奇的人。

如果你对新技术在孩子生活中的作用感兴趣，我估计这本书会对你特别有用。虽然我积极地为孩子们开发新技术，但对于让过多技术进入孩子生活的方式，我仍然感到怀疑和担忧。大部分手机上的儿童应用程序和高科技玩具并不是为了支持或鼓励创造性思维的开发而设计的。本书提出了一个替代性的理念，充分展示了那些经过恰当设计的新技术，可以让所有不同背景的孩子都能更好地去试验、探索和表达自己，而在这个过程中，他们也将成长为创造型思考者。

我工作的终极目标是让这个世界充满富有创造力的X型人，他们会不断地为自己和生活的地方创造出新的可能性。我相信这本书写得正当其时：今天，对创造性思维的需求比以往任何时候都更加紧迫，新技术也正在为帮助年轻人成为创造型思考者提供新的方式。但我也相信，本书的核心理念能够超越时间。

创造力观察

创造性思维一直是，并将永远是让人生更有价值的一个核心部分。像一个创造型思考者那样生活，不仅可以带来经济回报，而且可以带来快乐、充实感、目标感和意义。孩子们理应得到这些。

像在幼儿园那样终身学习

在1999年年末，我参加了一次会议，会上人们讨论了上个千年中最伟大的发明。有人认为是印刷机，也有人说是蒸汽机、电灯或计算机。

在我心中，过去一千年中最伟大的发明是什么呢？是幼儿园。

这个答案可能令人颇为惊讶。大多数人不认为幼儿园是发明，更别说是重要的发明了。但是，幼儿园是一个比较新的想法，它的出现还不到200年，它与以前的上学方式明显不同。当弗里德里希·福禄贝尔于1837年在德国开办了世界上第一家幼儿园时，它不单单是一所幼儿的学校，更是一种与以前的学校教育截然不同的教育方式。

虽然福禄贝尔当时不知道，但他其实正在发明一种适用于21世纪需求的理想教育方式，这种教育方式不仅适用于5岁左右的孩子，而且适用于所有年龄段的学习者。事实上，当我思考如何帮助人们成为创造型思考者时，很多灵感都来自孩子们在幼儿园的学习方式。“终身幼儿园”就是我在麻省理工学院的研究小组的名字。

创造力观察

幼儿园式的学习正是帮助所有年龄段的人开发创造力所必需的，这样他们才能在当今快速变化的社会中精彩地生活。

在福禄贝尔于1837年开办第一家幼儿园之前，大多数学校的教育方式都可以称为“广播教育”：老师站在教室前面讲授信息，学生们坐在各自的座位上，仔细地记下这些信息，并不时地背诵自己写下来的内容。课堂讨论很少进行，甚至不会发生。

福禄贝尔知道这种方法对5岁大的孩子来说是不会奏效的。他明白，幼儿要通过与周遭世界的交流才能最有效地学习。所以，在开办第一家幼儿园时，福禄贝尔将“广播模式”的教育转变为“互动模式”，为孩子们提供与玩具、工艺材料和接触其他物体的机会。但是，福禄贝尔对当时已有的玩具和材料并不满意，于是，他开始创造新型玩具，专门设计用于支持他开办新型幼儿园的玩具。

福禄贝尔一共创造了20款玩具，它们被称为“福禄贝尔的礼物”。幼儿园里的孩子可以用福禄贝尔几何瓷砖玩具创建像木地板上那样的马赛克图案，用福禄贝尔积木搭建塔楼和建筑，用福禄贝尔彩纸学习制作带有形状和图案的折纸的技巧，用福禄贝尔球棒玩具组装三维的空间结构。

所有这些活动都旨在让孩子们欣赏自然界的形状、模式 and 对称。福禄贝尔希望他幼儿园里的孩子能更好地了解周围的世界。他意识到，更好地了解周围世界的办法之一就是让孩子们创造出这个世界的模型，用自己的双手，通过自己的眼睛，“重新创造”这个世界。这是“福禄贝尔的礼物”想达到的最终目标：通过“重新创造”来理解这个世界。

福禄贝尔还认识到了“重新创造”和“玩乐”^[3]之间的联系。他理解幼儿园的孩子在进行好玩、富有想象力的活动时最有可能发生创造和建构，所以他把“礼物”设计得既有结构性和系统性，又好玩且吸引人。“福禄贝尔的礼物”跨越了许多界限，将艺术和设计科学与工程相结合，这样就为孩子们提供了一个环境，让他们可以在其中运用创造性思维，进行创造性表达。

福禄贝尔的想法和他的“礼物”引起了极大的关注，首先在德国，然后在全欧洲，最后在美国。他的工作深深地影响了其他教育理论家。玛丽亚·蒙台梭利（Maria Montessori）就是受到了福禄贝尔理念的启发，尤其是通过物体和玩具来吸引儿童感觉的重要性。蒙台梭利的学校体系从福禄贝尔那里获益良多。

诺曼·布罗斯特曼（Norman Brosterman）在他精彩的《发明幼儿园》（Inventing Kindergarten）一书中描述了幼儿园对20世纪文化和创造力的影响，其中浓墨重彩地讲到了“福禄贝尔的礼物”。20世纪的许多杰出艺术家和设计师都指出，他们在幼儿园时的经历为后来的创作奠定了基础。例如，巴克敏斯特·富勒（Buckminster Fuller）曾在幼儿园尝试使用福禄贝尔的球棒玩具搭建三角结构，后来他说，这些早期的探索是他那些圆顶建筑设计的基础。同样，弗兰克·赖特（Frank Lloyd Wright）说，他小时候玩“福禄贝尔的礼物”的经历是他建筑作品设计的基础。

福禄贝尔的想法也启发了玩具和教育用品的制造商。积木、乐高、古氏积木、六形六色积木和万能工匠都可以看作“福禄贝尔的礼物”的衍生品。

如今，你仍然可以在世界各地的许多幼儿园中感受到福禄贝尔的影响，但也有一些令人不安的现象正在显现。在今天的许多幼儿园里，孩子们正在花大量时间做数学题、填写拼音卡片。如今的幼儿园教育更注重给孩子提供早期识字教学，而减少了有趣的探索时间。有些人干脆把今天的幼儿园称为“识字启动营”。

2014年3月23日，《华盛顿邮报》刊登了一篇文章，讲述了一位名叫苏珊·斯勒伊特（Susan Shuyter）的资深幼儿园教师的故事。她最终辞职了，并解释说：

25年前，当我刚开始做教师的时候，幼儿园教室的特点就是动手探索和不断地研究发现，那里充满了快乐和对学习的热爱。现在的幼儿园却被测试、数据收集、竞争和惩罚填满。如今你很难在幼儿园里找到本应属于孩子们的快乐。

这是个全美性的转变，与旨在推动幼儿教育中的学业教育内容有关，它把游戏从幼儿园的教室里赶走了。整个美国的许多幼儿园都不再有沙盘、积木区、过家家区和工艺艺术中心。这是一场非常错误的教育运动，因为所有的幼儿教育专家不断地在研究中发现，4~6岁的孩子主要是通过游戏来学习的。

总之，幼儿园正在变得像其他学校一样。但在这本书中，我要提出相反的观点，我认为其他的学校，甚至我们的生活，都应该变得像幼儿园一样。

创造性学习螺旋

幼儿园孩子的学习方法有什么特别之处？为什么我认为那是所有年龄段学习者的榜样？

为了更好地理解幼儿园孩子的学习方法，我们可以先想一下典型的幼儿园活动是怎样进行的。想象一下，一群幼儿园的孩子在地板上玩着一堆积木。两个孩子开始建造一座城堡，灵感来自老师给他们读的童话故事。他们建造城堡的地基，然后在上面搭建瞭望塔。他们不断增加更多的积木，塔越搭越高，最后，塔尖翻倒落在地上。孩子们重新再来，试图使塔楼更加稳定。与此同时，另一个女孩开始讲述一个生活在城堡

内的家庭的故事。她的朋友又将故事情节进行了扩展，增加了一个新的角色。两个孩子来回走动，不断增加着故事的内容。随着城堡的变大，她们的故事也越来越精彩。

幼儿园的孩子在游戏的同时也学到了很多。当男孩们搭建塔楼时，便更好地理解结构和稳定性；当女孩们创造故事时，便更好地理解情节和人物。最重要的是，孩子们理解了创造过程，并开始向着创造型思考者的方向成长。

我喜欢用创造性学习螺旋的说法来看待创造过程。当幼儿园的孩子在玩积木、建城堡以及讲故事时，他们就投入到了创造过程的每一个方面，如图1-1所示。

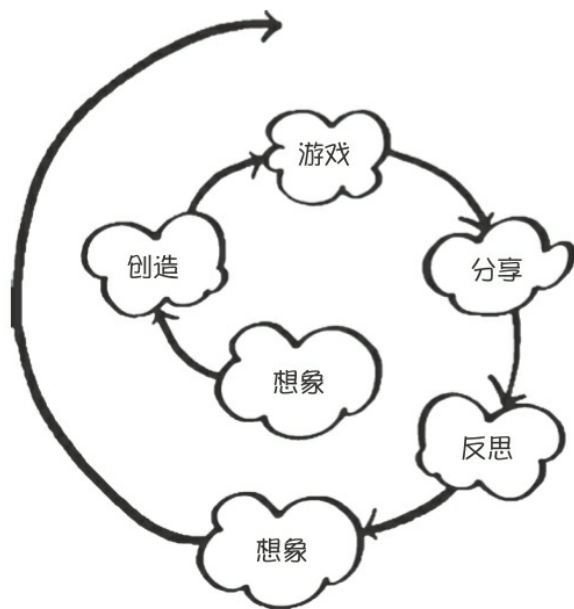


图1-1 创造性学习螺旋

想象

在刚才的例子中，孩子们首先想象出的是一个城堡，以及住在城堡里的家庭。

创造

仅仅想象还不够，孩子们还把想法变成了行动，创造出了城堡、塔楼和故事。

游戏

孩子们在不停地修改和重建他们的作品，试图建造一座更高的塔楼，添加新的故事情节。

分享

一组孩子合作建造城堡，另一组孩子合作创作故事，两组孩子互相交流想法。孩子们对城堡的每一个新构想都可以变成推动故事情节新发展的契机，反之亦然。

反思

塔楼倒塌时，老师会走过来鼓励孩子们思考它为什么会倒塌，以及怎么能搭建出一个更稳定的塔楼。老师可能会向他们展示摩天大楼的照片，孩子们会注意到，摩天大楼的底部比顶部宽。于是他们决定，在重建塔楼时，也把底部建得更宽一些。

想象

当孩子们经历完创造性学习螺旋的全过程后，又开始想出了新的主意，有了新的方向。要不要在城堡周围再建造一个村庄？要不要为村庄里的生活创作一个木偶剧？……

这个创造性学习螺旋在幼儿园里反复出现，虽然所用材料各异，比如积木、蜡笔、装饰亮片、手工彩纸，创作类型也各不相同，比如城

堡、故事、图片、歌曲，但核心过程都是一样的。

创造性学习螺旋是创造性思维的引擎。幼儿园的孩子在经历这个螺旋的过程中，发展并提升了创造性的思考能力。他们学习去构建自己的想法，然后尝试将它实现，不行的话，再试一下其他办法；他们学习从别人那里听取意见，并根据自己的经验产生新的想法。

然而，从幼儿园往上，大多数学校的教育模式就不再遵循这种创造性学习螺旋了。教室里的学生大部分时间都坐在课桌前听课、做作业，不管授课的是站在教室前面的老师，还是电脑上的视频教程。学校往往过分强调给学生提供信息和指导，而忽略了培养他们的创造性学习能力。

其实并不需要那么做。在麻省理工学院媒体实验室的研究生课程中，我们就采用了类似幼儿园的学习方法，让学生专注于新技术的创造性使用。媒体实验室的研究生在课堂上花费的时间很少，相反，他们一直在用创造性学习螺旋的方式进行项目工作。虽然每个人从事开发的项目形式大不相同，比如有的项目是设计交互式乐器，以实现新的音乐表现形式，还有的是为残疾人设计假肢。但在任何情况下，设计过程都是相似的：学生们首先快速地创造出原型，把玩并研究它，再和其他人分享自己的原型，并反思自己学到了什么。经历过一遍创造性学习螺旋之后，就到了开始想象下一个版本的原型的时候了。像这样周而复始，学生们一次又一次地经历螺旋。

当然，媒体实验室的学生所使用的工具和技术与幼儿园孩子使用的完全不一样，学生们使用的是微控制器和激光切割机，而不是手指颜料和积木。但创造性学习螺旋的过程是一样的。麻省理工学院的媒体实验室因其创造性和创新精神得到了全世界的认可，而我毫不怀疑，正是以项目为本和创造性学习螺旋的学习方法，为其提供了基础。

创造性学习螺旋在幼儿园和麻省理工学院媒体实验室都获得了显著成效，那么，我们怎样才能让它在其他地方生根，以帮助其他学习者呢？

培养创造力的“4P”学习法

2007年，我在麻省理工学院的研究小组推出了Scratch编程语言。在过去的10年里，全世界有数千万孩子使用Scratch创建了自己的

互动故事、游戏和动画，并在Scratch在线社区平台(scratch.mit.edu) 分享了他们的作品。

创造力实验室

早在2007年，最先尝试Scratch的孩子中有一个来自美国加利福尼亚州的11岁女孩，她注册的用户名是“MahoAshley”。她最大的爱好是日本动漫，其特点是色彩丰富的图形和充满活力的人物。MahoAshley喜欢画动漫人物，她发现Scratch可以帮助她丰富作品的表现方式，她不再像过去那样只能把动漫人物画出来，而是可以用Scratch让她的动漫人物动起来。通过把Scratch编程模块组合在一起，MahoAshley可以让她动画里的人物角色移动、跳舞、交谈和唱歌。

MahoAshley开始用她的动漫人物编写动画故事，她在Scratch在线社区分享了她的动画。社区的其他成员以极大的热情回应了她，很多人在她的项目下发表了热情洋溢的评论，比如：“天哪，我爱死它了！”还有人问她是如何做到某些视觉效果的，比如：“怎么能让角色看起来像透明的一样？”MahoAshley备受鼓舞，开始定期创建和分享Scratch项目，就像电视剧连载一样。她在Scratch社区的动画迷们热切地期待着她创作的每一集新动画。

MahoAshley偶尔会为她的动画增加新的角色。直到有一天，她想出了一个主意：为什么不让整个Scratch社区都参与进来呢？于是她创建了一个Scratch项目，宣布在社区开展竞赛，请其他社区成员为她的一个动画角色设计一个姐妹。她列出了一套对新角色的要求，包括“必须有红色或蓝色的头发”和“必须有猫耳朵或公羊角，或是两者的组合”。

这个项目收到了上百条评论和数十条建议。有一位网友留言说，她不知道如何画动漫人物，于是MahoAshley为此制作了另一个Scratch项目：一个包含13个步骤的教程，逐步演示了如何绘制动漫角色。

在一年的时间里，MahoAshley编程并分享了200多个Scratch项目，涵盖了一系列的项目类型，包括故事、竞赛、教程等。她的编程技术和艺术技巧都进步神速，她的项目在Scratch社区一呼百应，收到了超过1.2万条评论。

MahoAshley在使用Scratch之前，从未编写过任何计算机程序。她在使用Scratch的时候，显然学到了新的计算机科学概念和技能。不过在我看来，这并不是她用Scratch体验到的最重要的东西。对我来说，让人印象最深刻的是MahoAshley作为一名创造型思考者的学习方式。她沿着创造性学习螺旋不断地循环：想象、创造、游戏、分享、反

思，然后再次开始想象。

在此过程中，MahoAshley学习着如何驾驭一个全新的陌生环境，学习着如何把自己的想法转换为项目，并不断尝试新类型的项目。她也学到了如何与他人合作，以及如何根据他人的反馈调整自己的工作。这些都是创造型思考者的特征。

我们该如何对这类创造性的学习经验进行鼓励和支持呢？在我的研究小组中，为了帮助年轻人成为创造型思考者，我们制定了一套指导原则，共4条：项目（Project）、热情（Passion）、同伴（Peers）和游戏（Play）。简而言之，我们认为培养创造力最好的方法是支持那些基于热情、与同伴合作、以游戏精神从事项目的人。

我们对Scratch的持续设计和开发是由创造性学习的这4个“P”引导的。

项目

创建项目是Scratch社区的核心活动。当MahoAshley使用Scratch的时候，她不断地创建项目，并不断地通过创造性学习螺旋，深入了解了创造过程。

热情

当人们致力于自己关切的项目时，常常愿意花更多的时间，更加努力地工作。因为Scratch能支持许多不同类型的项目，包括游戏、故事、动画等，所以每个人都可以致力于自己感兴趣的项目。以MahoAshley为例，她可以创造一些跟动漫相关的项目，在其中倾注她对动漫的热情，并随着新想法的出现，继续致力于新的项目，比如竞赛和教程。

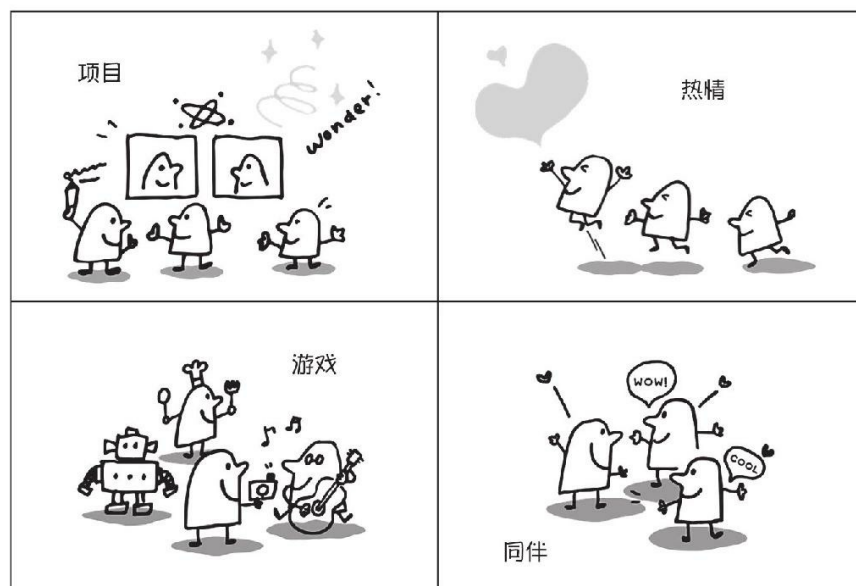
同伴

创造力的开发是一个社会过程，在此过程中，人们合作、分享并建构

彼此的作品。将编程和在线社区融合在一起的Scratch，本就是为社会互动而设计的。MahoAshley充分利用了Scratch在社交方面的优势，通过教程与社区成员分享她的专业知识，并通过竞赛和评论向其他成员征求意见。

游戏

Scratch通过支持有趣的实验来培养年轻人的创造力，鼓励他们冒险尝试新事物。MahoAshley拥抱了这种游戏精神，不断尝试新的项目类型，以及和社区成员互动的新方式。



创造性学习的4个“P”并不是全新的观点，而是建立在世界各地众多研究人员几十年的工作基础之上的。但我发现，这4个“P”是指导我工作的一个非常有价值的框架。在我的研究团队中，当我们开发新技术和新活动时，一直在不断地想到项目、热情、同伴和游戏。

而且这4个“P”并不仅是针对大学里的研究者来说的，还可以为老师和家长，以及其他任何有兴趣支持创造性学习的人，提供一个有用的框架。因此，这本书的核心章节就将围绕这4个“P”来展开。

请允许我借用约翰·列侬的那句歌词吧：我们要说的是，

给“P”一个机会。[\(4\)](#)

创造力是什么，又不是什么

并不是每个人都认同创造性思维在当今社会的价值和重要性。造成这个问题的部分原因在于，对于创新的含义人们并没有达成共识。不同的人会以非常不同的方式思考创造力，因而他们对创造力的价值和重要性各持己见就毫不奇怪了。当我和人们谈论创造力的时候，总会遇到一些常见的误解。

误解1：创造力只是一种艺术表达

人们欣赏并崇拜画家、雕刻家和诗人的创造力，但创造力并非艺术家独有。当科学家提出新理论的时候，当医生诊断疾病的时候，当企业家开发新产品的时候，当社会工作者为陷入困境的家庭提出策略的时候，当政治家制定新政策的时候，他们可能都非常具有创造力。

我认为，把创造力与艺术绑在一起，导致了很多家长对创造力价值的低估。当我和父母讨论创造力的时候，他们常常假定我是在谈论艺术表达，而大多数父母并没有十分重视孩子是如何用艺术来表达想法的。所以他们觉得，对孩子来说，有创造力是“好的”，但并非必需。为了避开这种错误的思路，我经常使用创造性思维而不是创造力这个词。当父母听到创造性思维时，他们就不太会只把它局限在艺术表达上，而更可能将其视为对孩子的未来至关重要的事了。

误解2：只有一小部分人有创造力

有些人觉得，只有在提到对全世界来说都是全新的发明和想法时，才配使用“创造性”或“创造力”这些词。根据这个观点，诺贝尔奖的获得者是有创造力的，在博物馆里展出作品的艺术家是有创造力的，而我们芸芸众生则显然不具有创造力。

研究创造力的科学家有时会把这种创造力称为“大C创造力”，但我更感兴趣的是他们所说的“小c创造力”。如果你在日常生活中想出

一个对你来说很有用的想法，那就是小c创造力在发挥作用。至于这个想法是否早就被几万人甚至几百万人想到过，都没关系，只要这个想法对你来说是新的，是有用的，那它就属于小c创造力。比如，发明回形针属于大C创造力，而每当有人想出在日常生活中使用回形针的新方法，那就是小c创造力。

有时候，教育工作者过于关注大C创造力，而忽视了小c创造力的培养。几年前，我向一群教育工作者做了一个关于创造力的介绍，在最后的问答环节，有人提议说，我们应该开发出更好的方法来评估创造力，这样就能鉴别出那些最具创造力的学生。在我看来，这完全是一个错误的观点。每个人都拥有小c创造力，而我们要做的，是帮助他们发挥出自身全部的创造性潜能。

误解3：创造力来源于洞察力

关于创造力的流行故事通常围绕着一个奇妙的“顿悟时刻”。当阿基米德意识到他可以通过将形状不规则的物体浸入水中并测量排出的水量来计算体积的时候，他在浴缸里兴奋地高呼：“我发现了！”牛顿坐在苹果树下，一颗落下的苹果砸在了他头上，于是他发现了万有引力。奥古斯特·凯库勒 (August Kekule) 在白天做梦的时候梦见一条蛇咬着它自己的尾巴，于是发现了苯环结构。

但是这样的“顿悟时刻”即使真的存在，也只是创造过程中的一小部分。大多数科学家、发明家和艺术家都认识到，创造是一个长期的过程。现代主义艺术的先驱之一康斯坦丁·布朗库西 (Constantin Brancusi) 写道：“创新并不是被上天的闪电击中，它有着明确的目标和热情。”别忘了爱迪生有句名言：天才是1%的灵感加上99%的汗水。

那么，当人们在辛勤工作的时候究竟都发生了些什么呢？什么类型的活动导致了“顿悟时刻”的出现？那不仅是努力工作。创造力来源于某一类别的艰苦工作，那综合了好奇的探索、有趣的实验和系统的调查。新想法和新见解看起来就像是闪电般突然出现的，但它们通常发生在想象、创造、游戏、分享和反思的许多个周期之后，也就是在经历了创造性学习螺旋的多次迭代之后才会出现。

误解4：创造力无法被教授

毫无疑问，婴儿来到这个世界时充满了好奇，他们想要去接触，去互动，去探索，去理解。而随着年龄的增长，他们想要表达自己，他们想说话，想唱歌，想画画，想建造，想跳舞。

有些人认为，培养孩子创造力的最好方法是让他们自然发展：你不应该试图去教授创造力，你只需要退后一步不去干涉，让孩子们天生的好奇心去发挥作用。

我部分认同这一观点。的确，学校和家庭的一些僵化结构会压制孩子们的好奇心和创造力，而且，如果教学就意味着给孩子们一套明确的规则和如何发挥创造力的指导，那么我同意，人们的确没办法教授创造力。但是你可以培养孩子的创造力。

创造力观察

所有孩子与生俱来都具有创造的潜能，但是他们的创造力并不一定能够自行发展，而是需要培养、鼓励和支持。

这个过程就像农夫或园丁通过创造适宜的环境来培育植物，你也可以创造一个学习环境，让孩子的创造力在这个环境中得到蓬勃发展。

所以，你可以教授创造力，只要你把教学当成一个有机、互动的过程。其实，这就是本书的精髓所在。

论点交锋 新技术运用在教育中的利弊

在学校和家中培养创造力并不容易，即使教育工作者和家长能够认识到，也看重创造性思维的价值，在他们真正试图实施鼓励和支持策略的时候，也面临着许多利弊的权衡。所以，我在书中专门开辟“论点交

锋”专栏来探讨如何权衡这些利弊。而这一篇，我将重点讨论新技术在孩子学习中的利弊。

有关新技术的讨论如今变得越来越两极化。一边是那些可以被称为技术支持者的人，他们对几乎所有的新技术都感到兴奋，越新越好；另一边则是那些可以被称为技术怀疑者的人，他们担心新技术的负面影响，比起在屏幕上花费时间，他们更愿意让孩子在传统的玩具和户外游戏中玩耍。

这两方都让我感到垂头丧气。接下来我会解释一下为什么，并探讨如何用一个新视角来看待这个问题。

先来说说技术支持者。随着数字技术在文化和经济的各个方面发挥着越来越重要的作用，人们越来越热衷于运用新技术来加强学习和教育，这早已不足为奇。而随着孩子们在手机、平板和电脑游戏上花费的时间越来越多，教育工作者正在试着把游戏融入课堂活动，这一点也不奇怪，因为孩子们在玩游戏时表现出了高度的积极性和参与度，教育工作者希望能利用这些来促进教学。

这些做法都有一定的逻辑，但不能解决问题。设计教育材料和活动的人通常只是在陈旧的课程和教学过程中添加了一层薄薄的技术和游戏外衣，但就像谚语说的：给猪涂上口红，它还是猪。这只是在做无用功。

我曾经参观过一个教室，那里的每个学生都有一台联网的笔记本电脑，教室前面还有一个很大的电子屏幕。老师提问后，学生在电脑上输入答案。每个人都可以在大屏幕上看到一张清单，上面列出了那些给出正确答案的学生的名字以及他们的答题时间。学生凭速度和准确率获得积分，大屏幕上不断地刷新他们的分数变化情况。

这个软件设计得很好，它收集并整理了学生课堂表现的数据，老师也欣喜于可以轻易获得这些数据。我毫不怀疑，有些学生会觉得这种类似游戏的方式让他们非常有学习动力；但是我也确定，有些学生肯定觉得这种方式很令人沮丧和扫兴。而且，老师提问的重点放在了可以迅速作答的、有着标准答案的问题上，这绝对不是我会在课堂上优先考虑的问题类型。

这次参观让我想起了我在小学四年级时的经历：每个星期一，老师都会根据我们上周五拼写测试的成绩来重新排座位。我相信这个一眼可见的每周排名对所有学生来说都不好，不管你是坐在第一排还是最后一

排。几十年后，我很痛心地看着相同的教学方法重现，而且因为新技术的缘故，它变得效率更高了！

另一方面，技术怀疑者也同样令我失望。在许多情况下，怀疑者看待新技术的标准和看待“旧技术”的标准截然不同。如果孩子在电脑前玩上几个小时，他们就担心这可能会导致孩子不擅长社交；但如果孩子花费同样的时间去读书，他们似乎就觉得无所谓。他们担心与电脑互动限制了孩子的户外运动时间，但他们不会对孩子练习弹奏乐器抱有同样的担忧。我并不是说无需担心新技术带来的影响，我只是希望能对两者的标准保持一致。

当数字技术刚开始进入孩子的生活时，一个名为“儿童联盟”（Alliance for Childhood）的组织发布了一份名为“愚人的金子”（Fool's Gold）的报告。这份报告认为：“像蜡笔、水彩画和纸张这样的低科技含量的工具，能滋养孩子的内在能力，并能鼓励他们自由地接触、融入和理解现实世界。”我同意这一点，但对于高科技含量的工具来说，道理也是相同的。难道制造机器人雕塑和电脑编程不能“滋养孩子的内在能力”吗？

人们总是会忘记，蜡笔和水彩画在过去的某个时候也曾被视为“先进技术”。我们现在对它们的看法不同了，因为它们早已融入了文化。计算机先驱阿伦·凯（Alan Kay）常说：科技是在你出生之后发明的所有东西。对于成长在今天的孩子来说，笔记本电脑和手机不是高科技工具，它们就像蜡笔和水彩画一样，是日常生活中的工具。

技术怀疑者让我特别恼火，并不是因为我在很多事情上不同意他们的观点，而恰恰是因为，我在很多事情上都非常同意他们的观点。大多数技术怀疑者的目标和价值观都与我非常相似，他们大多都致力于为孩子们提供发展想象力和创造力的机会。由于我们的目标和价值观是一致的，所以我真切地希望他们能像我一样去看待新技术，看到其帮助孩子扩展创造性思维和表达方式的可能性。但是，当技术怀疑者审视新技术时，他们似乎只看到了挑战，而没有看到可能性。

新技术正影响着孩子们的生活，今天，人们对这些影响的关注常常着眼于孩子在电子屏幕上花费的时间。家长和老师正在尝试决定，是否应该限制孩子与电子屏幕互动的的时间。我认为这场辩论没有抓住要点。当然，如果孩子们把所有时间都花在与电子屏幕的互动上，就会有问题，就像他们如果把全部时间都用在拉小提琴、看书或运动上，也会有

问题一样。把你所有的时间都花在一件事上，无论这件事是什么，都是有问题的，但在电子屏幕上花费时间的最重要问题不是数量，而是质量。与屏幕交互的方式有很多种，不能一概而论，玩暴力电子游戏、和朋友发信息，与为作业报告做研究、创建Scratch项目，这些时间大不一样。

与其尽量减少孩子花在电子屏幕上的时间，我认为家长和老师应该尽量延长孩子进行创造性活动的时间。重点不在于孩子运用的是什么技术，而在于他们运用这些技术做了些什么。有些新技术能够培养孩子的创造性思维，而有些则会限制他们创造性思维的发展。旧技术也是同理。家长和老师不必非要在高技术、低技术和零技术的环境中做一个选择，而应该寻找能让孩子发挥创造性思维和表达自我的活动。

听听孩子怎么说

要想了解Scratch的价值和可能性，很重要的一点是直接听听那些正在体验它的年轻人是怎么说的。所以我特地采访了5个在Scratch在线社区的技术和项目中成长起来的孩子。

第一次的采访对象是生活在南非的塔琳，她今年16岁，是Scratch在线社区的长期成员，她的用户名是bubble103。

我：你是怎么开始使用Scratch的？

塔琳：我是10岁时，在学校的一次计算机课上接触到Scratch的。只有那一堂课，课上老师告诉我们：在把程序模块按顺序放好，做这个，做那个。我不怎么喜欢这种方式，于是试着自己在家里玩Scratch。10岁时，我自己做的第一个东西是一个婴儿在盒子里飞行的动画。但是我无法让这个程序运转，所以就不再玩了。

一年后，我看到我的朋友在用Scratch做游戏。我问她：“你是怎么做到的？”然后新世界的大门就这么打开了。那是我第一次跟人合作，我们会把一台旧笔记本电脑放在床上，做点东西，互相抢鼠标。那太好玩了，是我最美好的回忆。

我12岁的时候在Scratch社区注册了一个账号。之前我一直远远地观望：哇，有很酷的事情发生了！但我不确定自己是否有足够的

勇气加入，因为我是一个非常害羞的人。加入Scratch社区是我做过的最棒的事。当我第一次在网上分享项目的时候，并没指望有人会去看它，我只是想弄明白如何分享项目。结果我得到了一个评论，我甚至记不得它具体说的是什么，只记得它给我的感觉，就像是：“有人刚刚跟我说话了！他们喜欢我的项目！”从你未曾见过面的人那里得到反馈真是太让人惊喜了，于是我开始做更多的项目：万圣节的幽灵城堡、种植游戏、金星之旅……

现在我经常被社区里的各种支持、协作和分享所震撼。这是让我每天回到Scratch的主要原因之一。它非常鼓舞人心，在社区里有很多向其他人学习的机会，他们正在做我之前认为绝对不可能做到的事情。

我：当你向别人学习的时候，你也在分享你学到的东西。我知道你已经创建了一些Scratch教程，其中有一个叫作“你一定会爱上变量”。

塔琳：我喜欢教别人，也喜欢想出新的方法来思考和解释事物。当我在做一个Scratch项目的时候，我发现了一些之前并不知道的有关于变量的知识，这让我很兴奋，除了分享，我不知道该怎么表达这种心情。于是我创建了一个Scratch项目来帮助其他社区成员学习变量。

我喜欢看到人们评论说，他们从教程中学到了一些新的东西。我了解当你想通一些东西时的欢呼时刻，感觉是多么美妙。我一想到我能让别人也享受这种感觉，那就像是心心相印啊！跟人交谈，或是面对面地教别人，都会让我感到紧张，而Scratch可以让我在传播经验和知识的同时避免那种社交恐惧，这想法太棒了，真正解放了我。

我：你在Scratch社区最有名的是那个叫“色彩鸿沟”的系列项目。你是如何开始的？

塔琳：那个项目始于我跟其他5位Scratch成员的合作。我们在Scratch工作室里扮演角色，想出了一个关于幻想城市的故事。当时我们只是在玩角色扮演，同时增进相互之间的了解。但很快我被灵感击中了，感觉就好像是“我必须制作这个动画”。我之前从来没有做过动画，不过那并不重要，因为有了灵感。我一直在使用Scratch，已经有足够长的时间了，这让我觉得很安心，所以决定试试看。我觉得自己像是一个讲故事的人，可以通过编程来让故事活起

来。这个故事和我的想法在推动着我。

“色彩鸿沟”设定在一个幻想的反乌托邦世界里，在那里，孩子们要经受一个考验，这个考验决定了他们在社会中的地位。每个人都是根据他们的魔法能力来排名的，如果他们不太擅长魔法，那就是红色级，最强大的级别是紫罗兰色。如果他们不够强壮，甚至连红色级都达不到的话，就会被放逐荒野。故事的主线围绕那些不太适合这个既定模式的人物展开，他们最终会挑战这个社会。整个故事都在讲述他们如何发现自己的位置，以及如何更好地改变现状。

我：我知道这个故事对你来说具有特殊的意义，因为你在南非长大。

塔琳：故事中的很多内容都是我对自己所成长的这个世界以及周围一切的理解。在我的成长过程中，我确实看到了种族隔离制度给我的祖国和人民留下的伤疤，我很想通过故事中的不同角色来探索这个问题。故事中的鸿沟是现实中任何一种鸿沟的委婉投射，它表明：“你不是由你自身的一小部分决定的。社会为你决定了一小部分，但你比它要强大得多。”我真的非常相信这一点，我想和大家分享。

社会上有很多标签，你被逼着贴在自己身上。但是人们远比这些标签更复杂、更美丽、更神奇。对我来说，这绝对可以跟我在Scratch社区的经历联系在一起，这里完全是一个把各种类型的人聚集在一起的地方，内向者和外向者，搞艺术的和玩编程的。对于我这个从未觉得自己属于某一特定类型的人来说，最喜欢Scratch的一点就是，它把所有这些类型的人都召唤到了一起。

我：当你推出“色彩鸿沟”时，Scratch社区里有什么反应？

塔琳：我的第一个色彩鸿沟项目只是一个小短片。许多Scratch成员鼓励我做出更多的情节，而且他们主动给予我帮助，比如有人说：“我也想加入。我想为此做一个角色。”于是我开始让越来越多的人参与进来。我设置了项目，让其他Scratch成员也可以提供人物、声音、风景和音乐。我感觉这不是我一个人在做的东西，而更像是我们大家一起在做的东西。

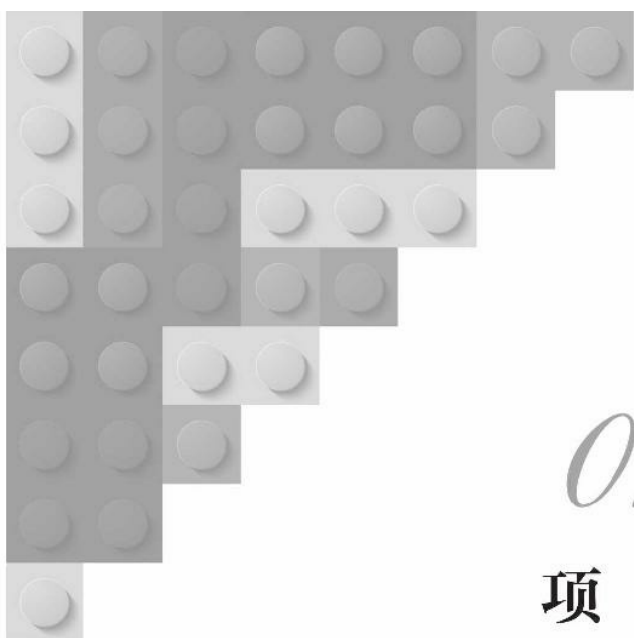
大多数配音演员都来自世界各地，我以前从未见过他们。我和他们一起工作，用他们的声音给角色注入生命。所有的音乐都是由其他

Scratch成员制作的。他们在Scratch上分享自己的音乐，仅仅是为了给其他Scratch成员使用，我受到了他们的鼓舞。大多数背景人物，比如剧中场景里的人物，都是由Scratch成员自己设计的。我们一起加入到了这个世界中。

我：回顾过去的6年，你因为Scratch而发生的最大改变是什么呢？

塔琳：由于Scratch，我越来越有信心去尝试新的东西，去表达自己，而且更敢于承担风险和犯错误。作为一个总是因害怕犯错而什么事都不敢干的人，Scratch已经改变了我对犯错的看法。它真的赋予了我力量，不仅是当我在做创造性工作的时候，在我的日常生活中也是如此。现在每当我遇到问题时，我就会把这看成一个学习新东西的机会。

对我来说，那就是创造性的自信。Scratch能够培养出这样的人，我真的觉得Scratch能改变世界。



02

项 目



LIFELONG
KINDERGARTEN



Young people today
have lots of experience...
interacting with
new technologies,
but a lot less so of creating
or expressing themselves
with new technologies.
It's almost as if they can read
but not write.

今天的年轻人有很多与新技术互动的经验，但他们很少用新技术来创造和表达自我。这就好像他们能够阅读，但不会写作。

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

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，我亲身体验过项目的力量。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。

创造力实验室

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

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。

引人思考的玩具

首部使用电脑技术制作的动画长片《玩具总动员》发行于1995年。这部电影既叫好，又叫座，被普遍认为是有史以来最好的动画电影。

《玩具总动员》中的许多关键场景都发生在两个孩子的卧室里。安迪的房间里堆满了玩具，这些玩具能互相交谈。蛋头先生、牧羊女宝贝、弹簧狗，还有其他许多时下流行的玩具都生活在安迪的卧室里。最引人注目的是年度最新的高科技玩具“巴斯光年”，他可是“太空警备队宇宙保护小组的成员”。

锡德的卧室在后院的另一侧，那里更像是一个发明家的工作室，里面不仅满是玩具，还有螺丝刀、锤子和其他工具。锡德总是把他的玩具拆开，再以让人意想不到的方式重新组合起来。锡德不只是在玩玩具，更是在制造玩具。

安迪的房间显然代表了每一个孩子的梦想，到处都是能自动交流，还能给出反馈的智能玩具。但我认为锡德，这个创客，才更有可能成长为一个创造型思考者。

不过，电影经常把像锡德这样的年轻创客描绘成负面形象。在《玩具总动员》中，锡德的卧室被描绘成一个黑暗邪恶的地方，锡德的创造力之中也掺杂了一些心理变态的行为。有一次，锡德把飞行蜥蜴的头拿掉了，还把它移植到了他姐姐最喜欢的玩偶上，他自豪地宣称这是“大脑移植手术”。

如今你走进一家玩具店，感觉就像是走进了安迪的房间，所有玩具都准备好了要跟你互动和交流。如果你抚摸一只玩具恐龙的背部，它会摇摇尾巴向你致谢；如果你跟恐龙说话，它也会回话。

今天的技术令人惊叹，玩具里满是电路和传感器，可以探测到孩子的动作、手势和声音，然后用灯光、音乐和动作来回应。随着电子元件越来越小、越来越便宜，越来越多的计算能力被组装进玩具中。但是，当孩子与这些玩具互动时，他们在学习什么呢？我毫不怀疑，玩具公司的设计师和工程师在创造这些玩具时，能学到很多东西，但是与玩具互动的孩子呢？仅仅因为玩具本身是有创意的，并不意味着它能帮助玩它的孩子变得更有创造力。

如何判断哪些玩具对你的孩子好呢？我的建议是：不要问这个玩具能为你的孩子做些什么，要问你的孩子能拿这个玩具做些什么。当我看到一个新玩具时，我想知道这个玩具能给孩子提供什么样的游戏方式。

创造力观察

和能够思考的玩具相比，能引人思考的玩具才是我的兴趣所在。如果孩子们可以用这个玩具去想象和创造他们自己的项目，让自己沉浸在创造性学习螺旋中，那么这就是能让我感到兴奋的好玩具。

这就是为什么我一直被乐高积木吸引的原因。乐高积木是特别为孩子发明的，能够为孩子提供新的想象、创造和分享的空间。世界各地的孩子用乐高积木搭建房屋、塔楼、城堡、宇宙飞船和各种各样其他的作品，在做这些的过程中，他们培养了创造性思维、系统化推理能力以及协作能力。

1983年，在我来到麻省理工学院后不久，乐高积木就成了我和西蒙·派珀特合作的第一个项目的灵感源泉。当时，派珀特的Logo编程语言正在向世界各地的学校传播，他团队里的一些人，包括史蒂夫·奥茨科（Steve Ocko）、布赖恩·西尔弗曼（Brian Silverman）和我，都开始探索将乐高积木与Logo编程语言结合起来的方式，以便孩子们可以编写Logo电脑程序来控制他们的乐高积木作品。我们称这个组合系统为“乐高/Logo”。

创造力实验室

在我们早期创办的一个工作坊里，一位名叫弗兰的五年级女孩制作了一台乐高电梯，里面有一个乐高发动机，发动机拉动绳子，可以让电梯上下移动。她编写了一个Logo程序，通过让发动机时长时短地运行，使得电梯在楼层之间上上下下。后来弗兰又在电梯顶部增加了一个触摸传感器，她更新了Logo程序，以便电梯在到达顶层时可以自动改变方向。

乐高/Logo项目结合了两种不同的制造方式：乐高模型的制作和Logo程序的编写，为孩子提供了多种在制造中学习的机会。当弗兰制作乐高电梯时，她学到了结构、机械和传感器的使用方法；当她编写Logo程序时，她学到了顺序、条件和反馈。也许最重要的是，她体验了自己创建项目的过程：从最初的构想直至开发出产品原型。

乐高公司在1988年将乐高/Logo作为产品推出。不久之后，我们麻省理工学院的一群人就开始着手研究新一代的技术，包括弗雷德·马丁 (Fred Martin) 和兰迪·萨金特 (Randy Sargent)。有了乐高/Logo，孩子们可以用数据线把他们的乐高模型和电脑连接起来，例如，弗兰就用一根数据线把她的乐高电梯连接到了一台苹果二代电脑上。而随着电子设备不断变小，我们意识到，可以将计算机功能集成到大型乐高积木内。有了这个“可编程积木”，孩子们便能将计算能力直接集成到他们的乐高建筑中，而不需要再将他们的作品绑定到外部计算机上了。

和孩子们一起测试可编程积木时，我们很高兴地看到他们创造出了什么。在一个小学的班级里，孩子们制作了许多可编程的动物模型，建造了一个机器动物园。在另一个班上，一个孩子造了一台能自动给植物浇水的机器，他用一个传感器测量土壤的干燥度，再用一个机械自动化装置使浇水罐倾斜。

乐高公司根据我们的可编程积木的原型制造了乐高头脑风暴系列产品，以派珀特的经典著作《头脑风暴》命名。今天，数百万孩子以及许多成年爱好者都在使用乐高头脑风暴套件构建他们自己发明的机器人，并为其编程。现在，世界上每个国家都有机器人竞赛，孩子们制造的机器人能绕过障碍，捡起东西，还能解决其他任务。

孩子们用乐高头脑风暴套件创造的机器人通常并不像玩具店里预先包装好的机器人玩具那样复杂或“聪明”，就像锡德在卧室里创造的玩

具不如安迪卧室里的拟人化玩具那样复杂。但是在制造、创造、发明过程中长大的孩子，才更能适应未来社会的生活。

屏幕上的创意

如今玩具店里到处可见极具创意的电子玩具，但这些玩具并不能给孩子提供什么培养创造力的机会，那些针对孩子设计的应用程序、视频游戏乃至在线活动，情况也是如此。

如今，全世界的孩子花费在屏幕上的时间越来越多：玩视频游戏、给朋友发信息、看视频、搜索资料……这些活动背后的技术，就像玩具店里的玩具那样，是非常有创意的。但是在大多数活动中，孩子都只是在与技术互动，而不是运用它们去创造什么。如果我们希望孩子成长为创造型思考者，就要给他们提供参与屏幕的不同方式，为他们提供更多的机会去创建属于他们自己的项目，表达他们自己的想法。

举个例子。几年前，我应邀在一个名为“故事3.0”的会议上发言。那次会议的议题是“新一代叙事的创新、文化和商机”。正如以前的技术，如印刷机和摄影，已经改变了故事的本质和作用，会议重点讨论在21世纪，数字技术将怎样改变叙事。我被邀请讲讲我们研究小组关于Scratch的工作，因为Scratch可以被视为21世纪版的Logo。

按照会议安排，我在第一天上午发言。排在我前面的那位演讲者任职于欧洲一家教育出版公司，正在开发一个基于《猫武士》

(Warriors)的沉浸式网络世界。《猫武士》是一套系列儿童流行读物，讲述了4个野猫氏族在它们的森林家园里的冒险经历。这家出版公司希望利用《猫武士》书籍的畅销来吸引孩子参与新形式的在线互动。他们的想法是，让每个孩子都在这个大型网络故事里扮演一个“猫武士”的角色。正如那位演讲者在他的演讲中描述的那样：“这片森林里会有成百上千只猫和你在一起，你将消费这些叙事性任务，你需要熟知你所在氏族的神话，因为每一次任务都会以神话中一些重要部分的形式呈现。”

当我听演讲的时候，有一个词抓住了我：消费。这家出版公司认为网络技术是一种提供故事给孩子消费的新途径。当然，孩子不会只是完全被动地接受这个网络故事，网络世界的部分吸引力在于互动的能力。在这款游戏中，孩子能够在网络世界里移动自己的虚拟猫，以解决分配

给他们的任务。但是，孩子仍然是消费者：他们在和别人的故事互动。

这个产品与我们的Scratch形成了非常鲜明的对比。Scratch不仅能让孩子与别人的故事互动，还为孩子提供了创造和分享自己故事的机会。我想知道，是否有孩子正在根据《猫武士》里的故事，用Scratch制作他们自己的故事。当出版公司的代表继续他的演讲时，我打开了笔记本电脑，登录Scratch网站，在搜索框里输入了“猫武士”，结果，数百个项目和项目库出现在了屏幕上。一个名为“最佳猫武士项目！”的项目库包含有150个项目，另一个名为“猫武士游戏和制造者”的项目库里有70多个项目，还有一个叫“猫武士规则！”的项目库则包含60多个项目。

我查看了一些项目，希望能把其中几个整合到我的演讲中。我打开一个名为“猫武士制造者”的项目，那是一个名叫Emberclaw的Scratch成员创建的。通过这个项目，你可以创建自己的猫武士，只要按下不同的按钮，你就可以选择猫的皮毛长度（3个选项）、皮毛的颜色（16个选项）、皮毛上斑点的图案（11个选项）、眼睛的类型（10个选项）以及生活的环境（4个选项）。

接下来，我又尝试了一个名为“猫武士游戏v2”的项目，这是由一个名叫Flamespirit的Scratch成员创建的。在这个游戏中，你可以使用方向键把猫移动到一系列环境中，与其他猫互动或战斗，你可以按下不同的按键来执行不同的战斗动作，比如后踢或爪击，还能通过点击环境中的植物来获取关于它们医药价值的信息。共有超过1500名Scratch社区成员玩过“猫武士游戏v2”，他们留下了100多条评论和建议。

我很快修改了我的演讲稿，把一些来自Scratch社区的猫武士项目整合了进去。当轮到我发言的时候，我强调了之前那家出版公司所讲的“猫武士在线世界”和Scratch在线社区之间的区别。对我来说，这两种举措代表了两种非常不同的利用网络技术讲故事的方法，从更宽泛的角度来说，是非常不同的教育和学习方法。在第一种情况下，孩子们是在与数字技术互动，参与别人的故事；在第二种情况下，孩子们是在用数字技术进行创作，讲述他们自己的故事。

孩子们使用Scratch时总是从项目的角度进行思考，他们不断地问自己：我应该做什么样的项目？我怎样才能改进它？我应该和别人分享什么？我应该如何回应他们的意见和建议？

从很多方面来说，Scratch是数字版的乐高积木。通过使用乐高积木，孩子们可以建造自己的房子和城堡，而不是简单地玩预制好的房屋和城堡；同样，通过使用Scratch，孩子们可以自己编写故事和游戏，而不是简单地与预设好的故事和游戏进行交互。

我一直很喜爱乐高的口号：“建造的快乐，创造的骄傲。”我认为这句口号捕捉到了乐高积木如此成功的原因：它们已经成为创造性游戏和创造性思维的象征。对于Scratch，我们的目标是将“建造的快乐，创造的骄傲”带到网络世界，为孩子提供“建造”的新方法，即编程创建互动故事和游戏，同时提供了分享创作的新方式和平台，即在线社区，让他们成长为创造型思考者。

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

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。

创造力实验室

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”。^[5]

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。

论点交锋

教授知识还是在项目中学习

当我听说吉佛·图利（Gever Tulley）开办了一所学校时，我很想去看看。图利是一名工程师，他热衷于为年轻人提供更多的机会，让他们去制造东西、做项目。2005年，就在创客运动刚开始兴起的时候，图利创办了一个为期一周的沉浸式夏令营，在那里，年轻人可以在团队中一起做项目，制造跟现实世界中大小相同的过山车、树屋和帆船等。接着，他又创办了工作坊和课外项目，所有这些活动的重点都是吸引年轻人参与到以创客为导向的项目中。

在2011年，图利感到以创客为导向的项目不应该只在学校外进行，它们也应该是学校的核心。于是，他在旧金山教会区的一个旧仓库里跟人合作创办了一所名叫Brightworks的学校，专为5~15岁的学生设计，旨在将“幼儿教育的最佳实践与亲自动手、以项目为本的体验式学习”结合起来。正如学校网站（sfbrightworks.org）上描述的那样：“我们用真工具、真材料和真问题激发学生对学习的热爱、对世界的好奇，增进他们的参与能力，促使他们不懈地思考，以及坚持做了了不起的事。”

当我访问Brightworks学校时，我看到学生们正在为各种各样以创客为导向的项目工作着。一组学生正忙着为学校的戏剧制作一个形状不规则的舞台，他们正在计算舞台上需要多少块木头。学生们解释说，因为木头要安装在舞台的下方，很难移动，所以他们想在开始安装之前就计算出准确的数量。

附近的另一组学生正坐在一辆篷车里。这些学生解释说，这辆篷车是他们在研究美国西部移民时建造的，但他们现在发现，阳光强烈的时

候，在篷车里开会很舒服，因为它能遮阳。

我最喜欢的地方是“儿童城”（Kid City），在那里，学生可以建造自己的小隔间，然后在里面阅读、写作，或者就只是简单地独处。一开始，学生们用儿童城全部的空间大小除以学生人数，计算出了每个私人隔间的大小。但是，学生们一开始建造自己的小隔间就意识到，这样一来，儿童城里便没有了供他们开会或合作的“公共空间”。因此，在一场即兴的城市设计活动中，所有学生聚到一起，就像同一个社区的成员那样一起讨论决定，应该分配多少空间供公众使用，以及要如何使用。

在我访问Brightworks学校的时候，有几位公司的高管和我同行，他们来自一家教育产品公司。当我们离开学校时，我很兴奋地和他们讨论了以项目为本的学习方法所具有的威力和可能性，但我很快发现，他们对学校的印象和我非常不同。“我担心学生们学不到基础知识，”其中一人说，“如果学校先把重点放在基础知识的教授上，再让学生去做项目，不是更好吗？”

这些评论反映了人们对以项目为本的学习方法的普遍担心：很难事先预测学生能在项目中学到什么。例如，当Brightworks学校的学生开始建造戏剧舞台时，很难确切知道学生们要想完成这项工作，需要知道什么样的数学概念。相比之下，为学生预先制定一个需要掌握的重要概念清单，之后再给他们提供一些经过专门设计的问题、例子和解释用以教授这些概念，难道不是更有效吗？

这其实就是大多数班级的教学组织方式：学生要面对源源不断的课程和解决问题的活动，这些课程和活动专门强调特定的概念。一组问题用来教授学生如何做分数乘法，另一组问题教他们如何计算齿轮系统的机械力量。

表面上来看，这种方法似乎是有道理的，但是当学生们解决了一系列不连贯的问题时，他们常常只是获得了彼此间毫无联系的知识，而并不清楚为什么要学习这些知识，也不知道怎样在新情况下应用它们。以项目为本的方法则非常不同，当学生们做项目时，他们会在一个有实际意义的环境中遇到概念，因此知识就被嵌入了一个丰富的关联网络中，学生便能更好地在新情况下获取和应用知识。

更重要的是，以项目为本的方法对“知识”的看法更开阔，而不仅是把知识当成概念的集合。当学生们一起为项目工作时，他们不仅学到

了概念的网络，还学到了一套策略，一套关于制造、解决问题和交流思想的策略。例如，当Brightworks学校的学生在儿童城项目上工作时，他们学到了与他人合作的策略，从而能够理解不同的观点，掌握不熟悉的情况。

以项目为本的方法特别适合帮助学生发展为创造型思考者。学生们在做项目的过程中，会对创造的过程有所理解，他们是在学习如何迭代创造性学习螺旋：如何从最初的想法开始，构建原型，与他人分享，实验运行，并根据反馈和经验修改他们的想法。

在所有益处中，最重要的也许是项目与学习者的兴趣紧密相关。当我观察Brightworks学校的学生时发现，他们非常关注自己正在做的项目。当学生们讲述跟自己的项目相关的故事，以及就未来的开拓方向进行头脑风暴时，他们的自豪感和投入感溢于言表。正如我们将在下一章中讨论的那样，这种热情，即4P创造性学习法中的第二个“P”，是创造性学习过程中不可或缺的一部分。

听听孩子怎么说

乔伦在Scratch社区的名字是JSO，她在比利时长大，现在是麻省理工学院的一名学生。

我：你是怎么开始接触Scratch编程的？

乔伦：当时我刚满12岁，很喜欢在电脑上玩游戏，那时我正在寻找一种可以自己制作游戏的方法。我在网上找到了Scratch，然后开始制作游戏。我真的感到很兴奋，我可以给别人分享我的项目，这里有一个社区，人人都和我一样，会对相同的事情感到兴奋。

我的第一个项目是一个叫作“球游”的小游戏，游戏里有一个会弹跳的篮球，能飞到太空然后再返回来。在Scratch社区的某个地方，我找到了一种可以让球弹跳的方法，让它看起来跟在现实中受重力影响的情况差不多。我很开心地画出了所有游戏的级别，并围绕它创造了一个故事。我想把这个项目上传到网站上，这样就可以展示给我的朋友们看了。但我还没这么做呢，就已经收到了许多评论和建议，比如“你应该加这个和那个”和“这里做得还不太好”。Scratch的互动性太强了！所以我才会不断地回到Scratch社区。

我：在2007年，Scratch社区刚出现的时候你就加入了，而且你创建的虚拟乐高建筑套件成了社区中第一批“热门项目”。你是怎么想到那个项目的？

乔伦：我和哥哥玩乐高积木已经很长时间了。事实上，乐高可能是我们唯一真正会去玩的玩具。大约在那个时候，乐高公司开发了一个叫作“乐高数字设计师”的应用程序，这挺令人兴奋的，因为我可以在屏幕上创建一些在物理世界中无法创建的东西。我想知道是否有某种方法可以像这样在Scratch中做一个小模型。我后来在屏幕网格上绘制了积木块，当你把这些积木块叠放在屏幕上时，看起来就像在构建一个3D模型。

那是我第一次用Scratch探索更多与数学相关的东西，因为让积木块在正确的位置上对齐网格是件相当复杂的事，而我需要更多地了解透视和等距投影等知识。当我把这个项目分享到社区时，它非常受欢迎，人们把它当成一个小玩具盒。在此之前，只要有人来看我的项目，我就会很高兴，而这个项目有成千上万人来用，他们给我提出了很多反馈和建议。

我：除了创建自己的Scratch项目，你后来还承担了新的角色，是一些行动和倡议的领导者，以帮助Scratch社区中的其他人。你能谈谈这些吗？

乔伦：我真的被Scratch社区吸引了，所以我想找些方法来助力社区的建设。起初，我成为讨论区版主，为主题文章添加建设性的帖子，并帮助回答其他Scratch成员提出的问题。我还帮助创建了Scratch的维基百科词条，那里记录了你能想到的关于Scratch的所有内容，那是由Scratch成员创建、为Scratch成员服务的。

我发起的最重要的倡议行动是建立Scratch资源网站。虽然Scratch自带了角色、声音和背景的标准库，但我认为，Scratch成员之间相互分享自己的资源会很有用。所以我创建了一个单独的网站，Scratch成员可以在那里上传并分享自己的角色、声音和背景。这对社区很有帮助，也让我有机会学习如何创建社区网站。我还与其他Scratch成员一起合作，他们主动帮我编写了一些代码，还承担了一些管理网站的工作。

我：你在Scratch的经历如何影响了你在其他项目上的工作？

乔伦：通过在Scratch项目上的工作，我真正了解了项目的工作过程。我所做的每一个Scratch项目都只是从很模糊的想法开始的，我甚至都没办法阐明这个想法是什么。Scratch真的能让你直接进行实验。你创建了一些东西，然后你就会想：问题在哪？有时你可以解决问题，可以迭代地去开拓这个想法。在任何一个点上，你都可以问自己：我想补充什么？你想到了下一步，就可以开始进行下一步，然后你会问：这样做对吗？如果那不起作用，你就可以尝试进行修改，或者请教社区中的其他人。

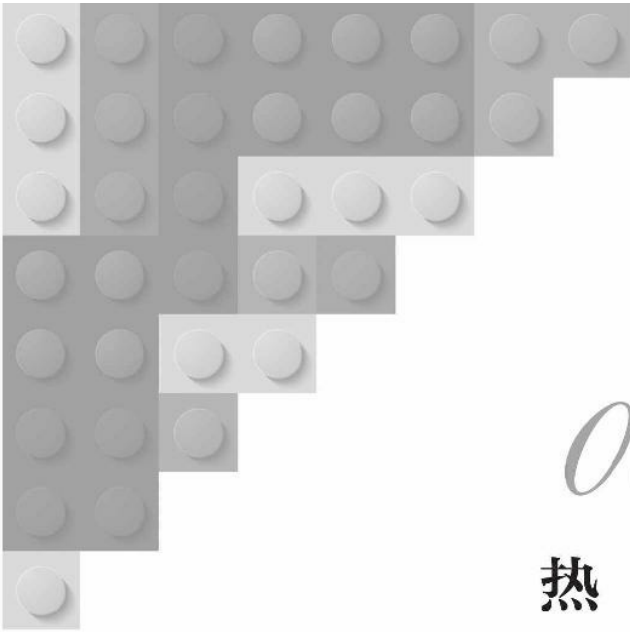
只要有了一点想法，甚至都不需要想清楚怎么去做、如何计划，你只需要去尝试就行。我的所有项目，几乎都是这么来做的：先从一些具体的东西开始，然后不断改进。你可以先创建一小部分，看看它运行的情况，然后在运行过程中对它进行调整。当你看到了它的运行情况，你就会有更多的想法。

自2007年以来，我所做的事情几乎都是这么干的，这段时间对我来说很漫长，是我人生中很大的一部分。当我对创建网站感兴趣的时候，我的做法和我做Scratch项目时的一样。现在我在用同样的方法在麻省理工学院学习。不管我是在设计一个应用程序，还是一个算法，或者是做木工活儿，这种迭代方法对我来说都很有效。我尽可能地把它用在每一处。

我：在Scratch的经历还让你学到了什么？

乔伦：在Scratch，我总能想出自己的项目点子，而且能研究我自己感兴趣的问题。找到问题的解决方案固然令人兴奋，但是给自己提出的问题找到解决方案，更加令人兴奋。这更激励了我。

如果我找到了我真正热爱的东西，不论我要完成的任务是什么，或者我的角色是什么，都很好。那会让项目更容易进行，也更容易完成。无论最终的目标是什么，我都会试图找到最吸引人的地方，或者最有趣的方法，来让目标达成。

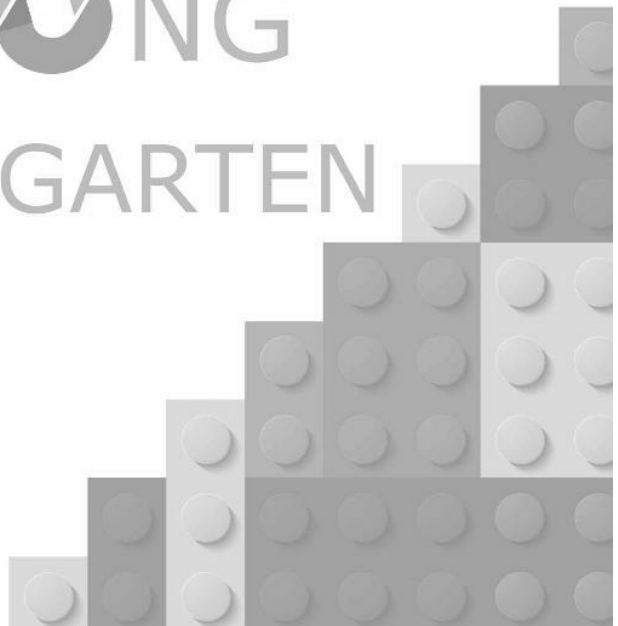


03

热 情



LIFELONG
KINDERGARTEN



I became interested in
educational technologies,
because I believe
that they have the potential
to transform
how we practice
and think about
education and learning.

我对教育科技感兴趣，因为我相信这其中蕴含潜力，能够改变我们对教育和学习的思考和实践。

建立在兴趣的基础之上

1989年12月，我接到了当时还是美国波士顿计算机博物馆教育主管的娜塔莉·腊斯克（Natalie Rusk）的电话，她希望能在即将到来的假期里，为前来参观博物馆的孩子和家庭组织一些能够动手实践的活动。她想借用我们麻省理工学院媒体实验室当时正在开发的一些乐高/Logo机器人材料。我觉得这是一个很好的机会，可以尝试一下我们的新技术和新活动，所以我借给了博物馆一些乐高/Logo材料。

假期的第二天，有4个孩子一起来到博物馆，他们彼此间的交流混杂着英语和西班牙语。其中一个11岁的男孩拿起一个灰色的小乐高发动机，博物馆的一位辅导员教他如何打开电源。他兴奋地叫朋友过来看：“米拉！米拉！你看这个！”那天，孩子们一起用乐高材料搭了一辆车，然后学会了如何创建一个Logo程序来控制汽车的运行。之后，这一周的每一天，他们都会到博物馆来，渴望能建造和学习更多的东西。玩了一阵子汽车之后，他们又造了一台起重机，并且设计了程序，使它能够将汽车举起来。其他来博物馆参观的孩子也使用乐高/Logo材料建造了其他机器，并对其进行了编程，其中包括一条受威利·旺卡^[6]启发而建造的巧克力工厂传送带。

那个星期结束时，我们把乐高/Logo材料带回了麻省理工学院。所有人都对这次经历感到高兴：孩子、博物馆以及麻省理工学院的研究小组。但是这个故事并没有结束。第二周，孩子们又来到了博物馆，看到腊斯克便问她：“乐高/Logo材料呢？”腊斯克告诉他们，那些材料已经不在。孩子们在博物馆里徘徊，尝试对其他展品进行操作，但博物馆的展品通常是为短暂互动设计的，而且不提供开放式设计体验的机会。最终他们满怀失望地离开了。

几个星期后，计算机博物馆的一位管理者给工作人员发了一封电子邮件，警告他们注意总是偷偷溜进博物馆的一群孩子。结果发现，他们就是那群对乐高/Logo活动充满热情的孩子，但现在，他们成了给博物馆安保工作制造麻烦的问题儿童。

我和腊斯克都很想帮帮他们。这群孩子很愿意从事创造性设计项目，但在现实中，他们却无处可去。我们查询了一下该地区的社区中心，想看看是否会有这些孩子可能感兴趣的课外活动。那是在1990

年，美国的社区中心刚开始提供跟计算机相关的活动。一些中心开设了课程，教授文档和电子表格处理的基本知识；还有一些中心提供了开放时间，可以供孩子玩计算机游戏。但是这些中心都没有为孩子提供开展自己的创造性项目的机会。

那些潜入博物馆的孩子来自当地的低收入社区，我和腊斯克开始设想建立一个新型的学习中心，以满足这部分孩子的兴趣和需求。这最终导向了“计算机俱乐部”的诞生，在这个开放的学习空间里，年轻人能够接触到的不仅有最新的数字技术，还有能够激励和支持他们去开发创造性项目的人。

在设计计算机俱乐部的过程中，我们特别注意了4P创造性学习法中的第二个“P”：热情。我们希望俱乐部成为一个能帮助年轻人追随他们的兴趣和热情的地方。波士顿计算机博物馆委员会的一些人士建议，最好在每天下午都提供比萨，以吸引年轻人前来。虽然我们觉得提供一些食物可能是件好事，但这不是吸引年轻人的关键，如果我们为年轻人提供机会，让他们从事自己真正关心的项目，他们就会迫不及待地来到俱乐部，不管有没有比萨。

果然不出所料，1993年，当我们开办第一家计算机俱乐部时，那些对艺术、音乐、视频和动画感兴趣的年轻人纷纷来到俱乐部，还向他们的朋友传播这个消息。每当年轻人加入俱乐部时，工作人员和辅导员都会询问他们的兴趣，然后帮助他们创建与兴趣相关的项目。对于不同的青少年，兴趣有不同的形式。

- 有些青少年对特定的技术或媒体感兴趣。比如有人想学习如何制作视频，有人想学习如何制作混音，还有一些人想学习如何制作机器人。
- 有些青少年想从事与自己的爱好相关的项目。一个喜欢滑板的俱乐部成员创建了一个网站，上面附有插图，说明如何应用不同的滑板技巧。
- 有些青少年会从生活中的特定事件里获得灵感。有一个俱乐部成员刚刚随全家坐飞机移民到美国，于是他制作了一系列以飞机为特色的项目，包括视频、动画和3D模型。
- 有些青少年则从他们所爱的人那里得到灵感。有一对兄弟，父亲在他们小的时候就去世了，他们一直没有父母的合照，于是就用Photoshop软件把父母的单人照片合在了一起。

俱乐部成员经常花很长时间在这些项目上工作，他们几乎每天都要到俱乐部来。有一次，当地一所学校的一位老师来到计算机俱乐部，很震惊地看到她的一名学生正在钻研一个3D动画项目。她说，这个孩子在学校时总是得过且过，从没见过他这么努力过。

多年来，我们在俱乐部成员们身上看到过很多类似情况。有个十几岁的孩子，在学校里对阅读没什么兴趣，却花了几个小时钻研他在俱乐部里使用的专业动画软件的参考手册。还有其他一些孩子，在班级里似乎对学习不感兴趣或者心不在焉，在俱乐部做项目时却废寝忘食。

与大多数学校相比，俱乐部为年轻人提供了更多选择的自由。俱乐部成员可以不断地选择做什么、怎么做以及和谁一起做。俱乐部的工作人员和辅导员会帮助这些孩子获得自主学习的经验，帮助他们认识、发展自己的兴趣，同时相信并深化自己的才能。

自从我们在20多年前创办第一家计算机俱乐部以来，情况发生了很大改变。那时没有手机，也几乎没有人听说过互联网。而今天，技术日新月异，随着3D打印机的出现和社交网络用户量的剧增，最初建在美国波士顿的计算机俱乐部已经发展壮大成了一个国际性网络。如今，在世界各地的低收入社区，共有上百家俱乐部。伴随着所有这些变化，热情的重要性始终如一，并继续在俱乐部网络中激发着小成员们的学习动力。

把墙拓宽

在讨论用技术来支持学习和教育时，西蒙·派珀特经常强调“低地板”和“高天花板”的重要性。他说，成功而有效的技术，应该能为新手提供简单的开始方式，即“低地板”，同时又能让它们随着时间的推移从事日益复杂的项目，即“高天花板”。例如，通过使用Logo编程程序，孩子们可以从绘制简单的方块和三角形开始，循序渐进，最终能够创建复杂的几何模型。

在终身幼儿园团队开发新的技术和活动时，我们始终遵循派珀特的建议，以“低地板”和“高天花板”为目标，同时还增加了另一个维度：“宽阔的墙壁”。也就是说，我们想要设计的，是能够支持和促进各种不同类型项目的技术。从“低地板”到“高天花板”，仅提供单一的途径是不够的，提供多种途径非常重要。为什么呢？因为我们希望

所有孩子都能根据自己的兴趣和热情来进行项目工作，而不同的孩子有着不同的热情，所以需要技术来支持多种不同类型的项目，从而让所有孩子都可以从事对他们来说有意义的项目。

例如，在开发Scratch编程语言时，我们特意把它设计得能够让人们创建各种各样的项目，不仅是游戏，还包括交互式故事、艺术、音乐、动画和仿真模拟。同样，在开发和引进新的机器人技术时，我们的目标是让每个人都能根据自己的兴趣创建项目，不仅是传统的机器人，还包括能够互动的雕塑和乐器。在评估我们的技术和工作坊是否成功时，其中一个主要标准是人们创造的项目的多样性。如果那些项目都是相似的，我们就觉得出了问题：墙不够宽。

举个例子，让我来介绍一下那个为期两周的机器人工作坊。这个工作坊是麻省理工学院的一个研究小组帮忙组织建立的，旨在帮助一群来自波士顿地区计算机俱乐部的10~13岁的女孩。我们在工作坊向女孩们提出了一个挑战：如果让你发明一样东西，用来改善你的日常生活，你会发明什么？

在工作坊，女孩们可以使用多种不同类型的工具和材料。有一张桌子上满是手工材料：毛毛球、扭扭棒、毛毡布、泡沫球、纱线、手工折纸、彩色标记笔……手工材料旁边是成卷的胶带、剪刀、胶枪和其他用于切割和连接的工具。在另一张桌子上，还有一大堆乐高积木，不仅包括用于搭建房屋和其他东西的传统乐高积木，还包括乐高发动机和传感器，以及小到可以放入手掌中的新一代可编程积木。

创造力实验室

当塔尼娅看到这些材料时，她一下子就知道她想要创造什么东西了：宠物沙鼠的家。她用乐高积木把房子搭起来，然后用手工材料装饰和增添家具。塔尼娅还希望她的沙鼠拥有一些现代化的便利设施。她决定增加一扇自动门，就像超市的门那样可以自动开关。她把一个发动机连接到沙鼠的房门上，并在附近放置了一个光传感器和一个可编程积木。当沙鼠靠近门的时候，它的影子会遮在光传感器上，从而将门打开。

起初，塔尼娅想装门只是为了给她的宠物沙鼠提供方便。然后她意识到，还可以使用光传感器来收集有关沙鼠的数据。她想知道，当她睡觉的时候，沙鼠整夜都在做什么。塔尼娅决定做一个实验。她写了一个程序来跟踪光传感器每次被触发的时间，也就是沙鼠每次进出门的时间。这样一来，当塔尼娅在早上醒来的时候，就能知道沙鼠整夜

都做了些什么。她发现了什么呢？有很长一段时间，沙鼠一直没有活动，那时它们应该是在睡觉。而在其他时间段，沙鼠则有大量活动。在这一连串的活动中，房门被反复地打开、关闭，因为沙鼠反复地进出。

当塔尼娅对她的沙鼠屋做实验时，玛丽亚开始了一项非常不同的项目。玛丽亚最大的爱好是滑旱冰。她喜欢踩着旱冰鞋以最快的速度飞驰，经过附近的公园。玛丽亚总是想知道，她在公园里滑得有多快。也许新的可编程乐高积木能够帮她弄明白。

一位辅导员向玛丽亚展示了如何在她旱冰鞋的滚轮上安装一块小磁铁，以及如何使用一个小型的磁感应器，以检测每一次磁铁的旋转。这样，玛丽亚就能统计出滚轮每秒钟旋转的次数。但是玛丽亚想知道，她滑旱冰的速度是每小时多少千米。当她坐在妈妈的车上时，她看到车速表上显示的是每小时50~60千米。她滑旱冰的速度与车速相比如何呢？

在学校里，玛丽亚的老师已经向全班展示过怎样换算测量单位了，但是玛丽亚没有留意，因为当时她觉得这似乎并不重要。但现在，玛丽亚很关心这个问题，她真的很想知道她的旱冰鞋跑得有多快。在工作坊辅导员的帮助下，玛丽亚弄明白了必须做怎样的乘法和除法，才能把每秒钟的旋转次数转换成每小时的千米数。最终算出来的速度并没有她希望的那么快，但她很高兴能找到答案。

在房间的另一边，拉蒂莎正在为她的日记本设计一套安全系统。每天晚上，拉蒂莎都会在她的日记本里写写画画，很多内容都是非常私人的，她不想让别人，尤其是她的哥哥看到。在看到可编程乐高积木的演示后，拉蒂莎想找出一种保护日记本的方法。她在日记本的纽扣上安装了一个触摸传感器，并设计了一个装置，用来按下相机上的按钮。她给可编程积木写了一个简单的“如果—那么”规则：如果日记本纽扣上的触摸传感器被按下，那么就开启按下相机按钮的装置。由此一来，如果哥哥或其他人试图在拉蒂莎不在的时候打开她的日记本，相机就会拍下照片作为证据。

许多因素促成了这次工作坊的成功。女孩们可以很容易接触到各种各样的材料，以此来激发她们的想象力，这些材料有些是全新的，有些是熟悉的，有些是高科技的，有些是技术含量并不算高的。她们有足够的时间进行实验和探索，在遇到棘手的问题时坚持不懈，在出错时反思并寻找新的方向。她们得到了一些富有创造力和爱心的辅导员的支持，辅导员在回答她们提出的问题时，也经常向她们提出问题。辅导员不断鼓励女孩们尝试新想法，并与他人分享。

最重要的是，我们支持这些女孩追求她们自己的兴趣所在。塔尼娅不是为任何沙鼠建房子，而是为了她自己的宠物；玛丽亚正在收集有关她最大的爱好的数据；拉蒂莎正在保护她最珍贵的物品。工作坊的“宽墙”给项目带来了多样性，也带来了创造力的迸发。

艰难的乐趣

本杰明·富兰克林曾经写道：“对知识的投资总是能收获最好的回报。”我觉得这句格言也可以反过来说：“对兴趣的投资总是能收获最好的知识。” [\[7\]](#)

创造力观察

当人们从事自己感兴趣的项目时，他们会更加积极，愿意投入更多的时间，付出更多的努力。不止如此，热情和动力让他们更有可能迸发出新的想法，发展出新的思维方式。他们对兴趣的投资有了新知识作为回报。

起初，一些孩子的兴趣看起来似乎微不足道或者很浮于表面，但在正确的支持和鼓励下，他们就能建立起与兴趣相关的知识网络。例如，可将对骑自行车的兴趣导向对齿轮、平衡物理学、车辆演变史以及不同运输方式对环境的影响等知识的研究。

在参观计算机俱乐部时，我经常碰到一些对学校感到失望的年轻人，他们很少关注那些在课堂上提出的想法，但是当他们在俱乐部里，在自己关心的项目背景下遇到同样的想法时，就会深入地参与其中。

创造力实验室

在参观洛杉矶的计算机俱乐部时，我遇到了一个名叫利奥的13岁男孩，他喜欢在计算机上玩电子游戏。在俱乐部时，通过与亚斯明·可费（Yasmin Kafai）研究小组的导师合作，他学会了使用Scratch来创建自己的游戏。他很骄傲地向我展示了一个他自己创造的Scratch游戏，显然，他在这个项目上非常努力。基于对游戏的兴趣，利奥对创造游戏产生了浓厚的热情。

但是在我去的那天，利奥很沮丧。他觉得如果能记录得分的话，他的游戏会更加有趣。他希望每当游戏的主角杀死一只怪物时，得分都能相应提高，但他不知道该怎么做。他尝试了各种方法，但都没有成功。

我向利奥介绍了一个他从未见过的Scratch的功能：变量。我们一起创建了一个名为“分数”的变量，于是Scratch软件在屏幕上自动添加了一个小框，以显示分数的数值，我们又增加了一些新的编程模块，用于访问和修改分数的数值。其中一个模块背后是这样的指令：将得分增加1。当利奥看到这个模块时，他马上就知道该怎么做了。程序中，凡是他想要增加分数的地方，都加入了新的编程模块。他再次尝试了修改后的游戏，并且很高兴地看到，每当他在游戏中击败一只怪物时，分数都增加了。

利奥拉住我的手直晃，大喊着：“谢谢你！谢谢！”看到他这么兴奋，我感到很高兴。我想知道，有多少代数老师会因为教会了学生关于变量的知识而收获感谢？这种事当然不会发生，因为大多数代数课程引入变量的方式都跟学生的兴趣和热情毫不相关。利奥在俱乐部的经历是不同的，他很关心变量，因为他关心他的游戏。

类似的故事在Scratch社区里十分常见。比如，有个12岁的女孩正在制作一个有两个角色的动画故事，为了让角色在屏幕上的某个特定点相遇，她需要了解时间、速度和距离之间的关系；有个9岁的三年级女孩正在以动画形式制作一个关于《夏洛特的网》的读书报告，为了让这些动物出现在不同的距离上，她需要学习有关透视的艺术概念，还有关于缩放的数学概念。学习这些知识对他们来说并不容易，但这些故事中的孩子都十分努力地学习变量、速度、透视和缩放。他们愿意努力学习，因为他们关心他们正在从事的项目。

西蒙·派珀特用“艰难的乐趣”一词来形容这种学习过程。老师和教育出版商常常试图让课程变得简单，因为他们认为孩子希望功课能容易些，但事实并非如此。大多数孩子愿意、甚至渴望努力学习，只要他们对自己所做的事情感到兴奋。

当孩子在从事有趣的活动时，他们也会十分投入地钻研与这项活动相关的想法。成年人经常开心地谈论那些“非常有趣、孩子们甚至不知道自己在学习”的活动，但这不应该成为我们追求的目标。对孩子来说，反思自己学到的东西、明晰地思考新想法和新策略，是很有价值的。当利奥成功地使用变量在他的游戏中记录分数之后，他还想了解更多关于变量的知识。变量还可以做什么呢？他还能怎么使用变量呢？

最好的学习经历包括了沉浸和反思相互交替的阶段。发展心理学家伊迪丝·阿克曼（Edith Ackermann）用术语“潜入”（diving in）和“回溯”（stepping back）描述了这一过程。当人们从事他们热衷的项目时，会渴望潜入并沉浸其中。他们愿意连续工作几小时甚至更长时间，而且几乎不会注意到时间的流逝。他们进入了心理学家米哈里·

希斯赞特米哈伊 (Mihaly Csikszentmihalyi) ^[8]所说的“心流”状态，完全沉浸在了活动中。

但是让人们后退一步去反思他们的经历，也是非常重要的。通过思考，人们才会在想法之间建立联系，深入了解哪些策略是最有成效的，并且做好准备，在将来把所学的知识转移到新的环境中。没有反思的沉浸可以令人满足，但不能令人感到充实。

热情是驱动“沉浸—反思”循环的燃料，这对所有年龄段的学习者来说都一样。我在麻省理工学院教授的那些研究生在探寻自己的论文课题时，我告诉他们，必须找到自己热爱的研究课题。我解释说，做研究和写论文是非常艰苦的工作，一路上有许多障碍和挫折，有时可能会想要放弃。而唯一能让他们坚持不懈地面对所有挑战的办法，就是为自己真正热爱的课题而工作。

内在动机VS.游戏和奖励

在2011年的TED大会上，萨尔曼·可汗做了一个演讲，名为“让我们用视频重塑教育”。在这个演讲中，他介绍了他在可汗学院 (Khan Academy) 的工作。^[9]可汗学院是一个非常受欢迎的网站，网站上提供简短的教学视频，讲授数学、科学、艺术、经济学和其他学科的课程。演讲快结束时，微软的创始人比尔·盖茨到台上加入了可汗的演讲，并问了他几个问题。这部分的交流引起了我的注意。

盖茨：我已经看到你在可汗学院的系统中做的一些事情，它们与动机和反馈有关，比如鼓励用户学习的能量分，还有徽章奖励等。你是怎么想的呢？

可汗：是的，我们设计了一堆游戏机制，让你可以拿到这些徽章。我们将按区域开始列排行榜，然后你能从中获得积分。这真的很有趣。徽章上的文字，或者你在某件事上得到了多少分，都能在整个系统中看到。成千上万的五年级或六年级的学生被徽章所调动，叫他们往东，他们不会往西。

观众哄堂大笑，掌声雷动。他们喜欢这样的想法，即通过积分和徽章来引导学生的方向。

这个例子并不独有。教育游戏化似乎已经获得了所有人的认可。当孩子们在计算机上玩游戏时，他们显然受到了积分和其他奖励的刺激，那为什么不把相同的方法应用于教育呢？如果孩子们在教育活动中得到积分和奖励，就像在游戏中一样，那他们不是更有动力去学习吗？

游戏化已成为一种常见的智慧方式。在班级里，孩子们会得到贴纸和小星星的奖励；在教育类应用程序中，他们会获得积分和徽章。这种方法建立在教育心理学的一个悠久传统之上。

像爱德华·桑代克 (Edward Thorndike) 和伯尔赫斯·斯金纳 (B. F. Skinner) 这样的行为主义心理学分支的先驱研究者，向人们展示了提供奖励对鼓励理想行为的力量。他们的理论对整个20世纪的学校教室及工作场所的管理策略产生了深远影响。

但最近的研究对行为主义方法的长期价值提出了质疑，尤其是在创造性活动中。不可否认，奖励可以激励人们在短期内改变自己的行为，但长期效果却大不相同。丹尼尔·平克在《驱动力》[\(10\)](#)一书中描述了这种差异：“奖励可以带来短期的提升，就像咖啡因的刺激可以让你多坚持几个小时一样。但这种影响会逐渐消失，更糟糕的是，这会降低一个人继续从事这个项目的长期动力。”

平克讨论了几项研究，这些研究证明了以奖励作为驱动力的局限性。在心理学家爱德华·德西 (Edward Deci) 的一项研究中，大学生被要求用积木拼图。学生们被分成A、B两组。第一天，A组学生每完成一个拼图就能获得报酬，B组学生则没有任何奖励。不出所料，A组学生花在这些难题上的时间比B组学生更多。到了第二天，两组学生都被邀请回去解决更多的难题，而这一次，所有人都不再有任何报酬。结果呢？A组学生反而比B组学生花的时间更少了！也就是说，在第一天得到了报酬的学生，比那些从未得到任何报酬的学生动机更弱了。

另一项由马克·莱珀 (Mark Lepper) 和他的同事所做的研究，研究对象是幼儿园里的孩子，而不是大学生，奖励品是证书而不是现金，但结果是相似的。一些幼儿园的孩子在纸上作画时被授予“优秀玩家”的证书，而其他孩子则没有。两周后，孩子们被要求画更多的画，但不再有任何证书作为奖励。结果那些在第一次获得了证书的孩子这时表现得更不感兴趣，画画的时间更少。

当涉及创造性活动时，奖励的效果是最糟的。在一些研究中，研究人员要求人们解决那些需要发挥创造性思维才能解决的问题，如果有报

酬的话，参与者解决问题所花费的时间会更长。奖励或报酬的诱惑似乎使人们的关注点更加集中了，同时限制了他们的创造力。同样，创造力研究专家特蕾莎·阿马比尔（Teresa Amabile）分析了艺术家的绘画和雕塑作品，她发现，在有酬创作的情况下，作品的创造性会降低一些，即使是在对作品没有任何限制要求的时候，也是一样。

如果你的目标是训练某人在特定时间内执行特定的任务，那么游戏化可能是一个有效的策略。通过把任务转变为游戏，提供点数或其他激励措施作为奖励，人们有可能会更加快速有效地学会执行任务。

创造力观察

如果你的目标是帮助人们成为创造型思考者和终身学习者，那就需要不同的策略。不是提供外在奖励，而最好是利用人们的内在动机，比如让他们解决那些他们觉得有趣或有价值的问题和项目。

这就是我们在Scratch在线社区采用的方法。与大多数儿童网站不同，Scratch没有提供任何明确的分数、徽章或等级，我们的目标是让孩子将重点放在互动故事、游戏和动画的创造性活动上，希望年轻人来到Scratch，是因为他们喜欢创建和分享项目，而不是因为奖励的诱惑。

我们麻省理工学院的Scratch团队确实会选择一些成员设计的项目放在主页上，这种方式可能被看作一种奖励。不错，当Scratch的社区成员看到自己的项目被放在主页推送时，会感到非常兴奋，但我们的目的是突出展示这些可以给社区成员带来灵感的创意项目，而不是奖励特定的社区成员。如果你去访问某位成员的个人资料页，那里不会提到该成员的项目被推送上主页的次数，相反，个人资料页的焦点是这位成员创建和共享的项目。我们想让社区成员为自己的作品感到自豪，而不是为所获得的奖励而自豪。

一些Scratch社区成员试图自己将网站游戏化，把网站上出现的每个数字都变成一场竞赛：谁的项目最多？谁拥有最多的追随者？哪个项目最受欢迎？……我们在设计Scratch网站时，一直试图阻止这种类型

的竞争，我们不希望社区成员把所有的时间都花费到积累这个或那个之“最”上。例如，当某位社区成员创建了超过100个项目时，他的个人资料页上会显示“100+”项目，而不是确切的项目数。我们希望社区成员更关注自己项目的创造性和多样性，而不是谁能创造最多的项目。

我们了解外在奖励和游戏化的吸引力，但我们也知道，内在动机才是创造力和长期坚持的关键。

个性化学习的关键

近年来，似乎每个人都对个性化学习很感兴趣。这一术语被教育工作者、研究人员和政策制定者广泛接受。但实际上，人们对此并没有达成那么强烈的共识。只要你仔细留意人们对个性化学习都是怎么说的，就会发现，大家对这一术语众说纷纭。

几年前，我被邀请在一家大型教育出版公司组织的会议上做主题演讲，我发现，人们显然对个性化学习各持己见。我之前对那家公司有一些保留意见，因为它是学校标准化测试的一个主要的开发者和倡导者。但当我看到个性化学习成为会议议程上的一个重要主题时，我很感兴趣。我觉得这或许是一个能够让我们达成共识的领域。在教育标准化和个性化这两个极端之间，我当然更倾向于个性化这一端。

但会议开始后，我很快便发现会议组织者对个性化学习的想法与我截然不同。会议上的报告着重介绍旨在进行个性化授课的新的软件系统，这种软件会定期向学生提问，然后根据学生对问题的反应定制后续的教学方案。如果学生回答错误，系统就会提供更多关于这个题目的说明。例如，学生在做单位换算的题目时出错了，系统可能就会显示一个动画或视频，演示在不同测量单位之间转换的方法。

不难理解这些个性化软件系统的吸引力，尤其是当你把它们与其他教学软件系统进行比较的时候。其他系统向所有学生教授相同的内容，不管学生知道些什么，也不管他们如何回答问题。谁不想要一个能不断调整以适应个人需要的私人导师呢？而且随着机器学习和人工智能领域的不断进步，这些个性化教学系统的性能在未来很可能会变得更强。

但我对个性化教学系统持怀疑态度，问题之一是，这些系统往往只能局限于具有高度结构化且有清晰定义的知识学科领域。在这些领域

中，计算机可以通过多项选择题和其他简单的评估方式来考核学生的理解程度。但是计算机无法评估一项设计的创造性、一首诗歌的美或者一个观点的道德性。如果学校更多地依赖个性化教学系统，那学校教育会不会就此把更多的注意力放在最容易用自动化方式评估的知识领域呢？更重要的是控制权。我们真心希望由计算机系统来掌控学习过程的速度、方向和内容吗？我对个性化学习的看法与此非常不同，它指的应该是让学习者在学习过程中有更多的选择和掌控权。

创造力观察

我希望学习者能对自己的学习方式、学习内容、学习时间和学习地点有更多的控制权。当学习者拥有更多的选择和控制权时，学习就可以建立在兴趣和热情的基础上，从而变得更加个人化，更有动力，也更有意义。

有些个性化学习的举措能够让学习者通过“学习模块”组合自己的“播放列表”，以此获得更多的控制权。学生可以自主决定在每个模块上学习的时间长短，这是朝正确方向迈出的一步，但仍然有着太多的束缚。在这些举措中，学生可以掌控活动的顺序和速度，但不能控制活动本身。

在开发Scratch编程网站时，我们希望每个人都可以制定自己的个性化路径，因而这个网站设计得能够支持所有不同类型的项目，包括游戏、故事、动画，以便每个人都可以在自己感兴趣、有热情的项目上工作。我们提供了大量的教程，为Scratch入门者提供了许多不同的路径。想用你的名字做动画吗？网站上有教程；想创建一个撞球游戏吗？网站上有教程；想给朋友制作一张互动生日贺卡吗？网站上有教程。

为了帮助孩子们将自己的项目个性化，Scratch让他们很容易就能从其他网站导入图像和声音。通过使用计算机上的摄像头和麦克风，他们还很容易就能“投入到项目中”。我们开发了一个易于使用的画图编辑器，让孩子们可以为自己的项目绘制角色和背景。有人质疑我们为什么要在这些媒体导向的工具和功能上投入这么多的精力，而不是仅仅专注于帮助孩子学习如何编程呢？在我们启动Scratch项目后不久，便收

到了一位计算机科学家，也是Scratch成员家长的来信，他起初怀疑我们的方法：

不得不承认，我最初并不理解，为什么一个孩子的编程语言必须要像这样以媒体为中心，但在看到我的孩子们与Scratch的互动之后，我明白了。我觉得Scratch有个最好的地方，是它以新的方式将开发体验个性化了，让孩子们更容易添加个性化的内容，并积极参与到开发过程中……他们可以把自已的照片和声音添加到Scratch环境中，这给他们带来了无尽的欢乐，同时促使他们不断学习。

Scratch的个性化学习方法与大多数学习编程的网站形成了鲜明的对比，后者通过一系列的难题来引导孩子学习编程。由于这些难题是标准化的，因而网站可以追踪孩子们的进度，并提供个性化的指导和建议，但是这些网站很少或者根本没有给孩子提供个人表达的机会。Scratch则完全相反，由于孩子可以用Scratch创建任何他们想要的东西，所以Scratch很难自动提供反馈或指导，但好处是，它能与孩子的兴趣相联系，催生他们的想象力。

论点交锋 个性化学习还是标准化课程

人们有时会说，计算机俱乐部是以一种“非结构化”的学习方法为基础的。这让我很恼火。的确，我们的俱乐部与传统的学校教室非常不同，我们不想让老师站在房间前面讲课，不想提供标准化的课程，要求所有俱乐部成员都在同一时间以同样的顺序干同样的事。但我更倾向于认为，俱乐部有着与学校不同的结构，而并非没有结构。

我们向俱乐部成员展示项目，激发他们的想象力，这是一种结构；我们组织特别的活动，让俱乐部成员展示他们自己的作品，这也是一种结构；我们安排成人辅导员帮助俱乐部成员完成他们的项目，这又是一种结构。

计算机俱乐部所采取的指导原则之一是，允许成员做他们真正感兴趣的项目。他们应该有追寻梦想的自由，与此同时，为了让他们把梦想

变成现实，给他们提供所需要的支持和结构，对我们来说非常重要。

在自主性和结构之间找到适度的平衡，是创造性学习环境形成的关键。对俱乐部来说是这样，对班级、家庭、图书馆、博物馆等其他场所也是一样。人们常常把自主和结构对立起来，认为营造学习环境只能二选其一。但事实上，所有学习环境都具有一定程度的自主和结构，难点在于如何找到适当的搭配方式和合理的结构形式。

刚来到计算机俱乐部工作的新员工和辅导员有时很难理解自主和结构之间的平衡关系。当他们听到俱乐部鼓励年轻人发展自己的兴趣时，他们认为成年人需要让路，让俱乐部成员自己去做任何事情。例如，我曾经听到一位辅导员提议开办一个工作坊，来帮助俱乐部成员学习如何制作电子漫画书。俱乐部的一名工作人员最初反驳了这个想法，他解释道：“我们不在俱乐部里开办工作坊，我们让俱乐部成员发展自己的兴趣。”

这是对俱乐部教学方式的误解。如果俱乐部要组织一个强制性的工作坊，让所有成员都必须学习制作漫画书，我肯定会反对。但只要成员们可以自行选择参加或不去参加，那么我认为给他们开办工作坊是个好主意。这样的工作坊可以帮助俱乐部成员发现他们感兴趣的领域，并帮助他们学习新的技能，有助于他们发展自己的兴趣。

凯伦·布伦南 (Karen Brennan) 对这些问题做过一些很有思想的研究，她探讨了结构与自主之间的关系。在博士论文中，布伦南研究了年轻人在两种不同的环境中使用Scratch的方式，一种是在家里通过在线社区的方式，另一种是在学校教室中使用。她指出，人们常常把这两种情境对立起来。在线社区通常被视为一个能让年轻人拥有很多自主权、但没有太多结构的环境，他们可以自行决定要做什么类型的Scratch项目，以及如何制作；另一方面，学校的教室通常被看作结构化十足的地方，但对学生来说没有太多的自主权。

布伦南在研究中发现，结构太多和太少都存在问题。如果结构太多，年轻人就无法从事他们想从事的事情；而如果结构太少，很多人就无法想出点子，或不能贯彻实现自己的想法。布伦南反对那种结构和自主相互对立的观点。她主张“两者结合”，提出要在学习环境中采用“能够增强学习者自主性的结构。”

杰伊·西尔弗 (Jay Silver) 在为孩子们开发“发明套件”时，比如在他和埃里克·罗森鲍姆 (Eric Rosenbaum) 一起发明万能创意键

盘 (Makey Makey) 时，也提出了类似的问题。西尔弗希望他的发明套件是开放式的，这样孩子就可以随心所欲地创造任何他们想象出来的东西，但是他也意识到，一些孩子在入门时需要更多的结构和支持。对很多人来说，在创意项目开始时，没什么比空白页、空白画布或空白屏幕更可怕的了。因此，西尔弗的目标是创建一个“紧密式开始”的学习环境，同时保持开放的状态，即在项目开始时提供更多的结构和支持，但不限制学习者在此后追求自己的兴趣、想法和目标。

开发新版本的Scratch时，我们也面临着类似的问题。尽管世界各地数百万的孩子正在用Scratch创作游戏、故事和动画，但我们知道有些孩子在开始时会有困难，他们看着Scratch网站感到不知所措。我们需要提供更多的结构和支持来帮助他们开始，同时还要确保新用户有机会追随他们的兴趣和热情，因为这是Scratch体验的核心。

为了应对这一挑战，我们正在创建一系列基于兴趣的“微世界”。每个微世界都是一个简化版的Scratch，搭配经过精心挑选的少量编程模块和图形资源，以支持特定类型的项目。例如，有个微世界就是为制作嘻哈舞蹈动画而精心调整的，另一个微世界则是为制作互动足球游戏而设计的。每个微世界都有限制，使新手更容易入门，但也仍然保有足够的开放性，让孩子们可以创造性地表达自己。而且重要的是，孩子们可以将他们的微世界项目导入到完整的Scratch环境中，方便他们在准备好时，可以开始做更复杂多样的项目。

我们的最终目标，是提供结构以支持和简化新手体验，同时仍然能让新用户追随自己的兴趣，创造性地表达自己。

听听孩子怎么说

亚莱萨在华盛顿州的塔科马市长大，一直是当地计算机俱乐部的成员。她现在28岁，是塔科马市计算机俱乐部的协调员，并在当地一所高中教授计算机课。

我：你是怎么开始加入计算机俱乐部的？

亚莱萨：我第一次去计算机俱乐部并不是自愿的。我阿姨让我和妹妹去那里，因为她不喜欢我们自己待在家。我妈妈不常在家，因为那时我父母刚刚离婚，妈妈在全职工作的同时还重回校园继续学

业。所以，阿姨带我们去了俱乐部。

我开始拍摄照片，并把它们放在一个叫作Goo的程序中，它可以让照片上的面部变形。我觉得用Goo做鬼脸很有趣。

我：那你是怎么转向俱乐部的其他活动的呢？

亚莱萨：当时的俱乐部协调员卢韦萨女士给了我很好的引导。她知道我能做的不仅仅是做鬼脸，她真的会推着我走，让我别无选择。她告诉我去做一个项目，我会想说：“好吧。”我没法跟卢韦萨女士说“不”。有一天，她带着计算机进来，问道：“谁愿意帮我把计算机拆开？”所有的男孩都在说：“我！我！”我只是坐在那儿不动。她说：“亚莱萨，你也来吧。”我说：“我没有举手啊。”她说：“来吧，来吧。”于是我走过去，和大家一起拆开计算机，学习里面不同的部件。

后来课间休息的时候，她说：“如果你真的不感兴趣，可以回去做任何你想做的事情。”但是我留下了。直到我们做完我才意识到，我是唯一一个留下来继续做这件事的女孩。那次之后，卢韦萨女士经常会直接跟我说：“亚莱萨，你为什么不这样做呢？你为什么不学学这个？这是一个网站，能教你如何做到这一点。你去看一下，如果有什么问题，就来问我。”她知道我的能力不止于Goo。

我：你记得有什么项目是让你感到特别自豪的吗？

亚莱萨：我竟然开始制作交互式光盘。我做的第一个项目是“黑人历史月”，它基于一个名为“如果没有黑人将会怎样？”的剧本，强调了美国黑人在历史上的发明创造。我和另一个俱乐部成员一起工作，她帮我画人物，然后我把人物放到“舞台”⁽¹¹⁾上进行编程。这真的很有意思，因为我可以给我的妈妈演示我在做什么。这是我人生中的一个关键点，我开始着迷于学习如何用技术来进行创造。

我也开始利用俱乐部来做学校的作业。在学校开授英语课的第一年，我们学习了《罗密欧与朱丽叶》。我和老师讨论，我问他是否可以做一个交互式光盘当作期末作业。他不是很清楚我在说什么，但他说：“当然可以，你去做吧。”然后我每天放学后都去俱乐部，在那里工作。其他学生都是写论文，我比他们付出了多得多的时间和精力。这是让我非常自豪的一件事。

我：你在俱乐部的工作如何为你在俱乐部之外提供了新的机

会？

亚莱萨：俱乐部当时常常带我们参加微软公司组织的少数民族学生日活动。有一次征文比赛，我赢了一台全新的台式计算机。那真是太好了，因为当时我家的计算机运行速度很慢，我不喜欢用。微软邀请我申请暑期实习，于是我得到了去微软移动和嵌入式设备的用户援助团队做技术文件撰稿人的机会。我要在那里做可用性的研究，那让我大吃一惊，那次经历改变了我对所有事情的看法。

我那时每天早上4：30起床，准备好就出发。我每天要乘坐三辆公共汽车从塔科马到雷德蒙德去实习，然后下午5点就要离开，在交通高峰期再乘坐三辆公共汽车，这样我可以早点睡觉，转天再去。那是我高二的暑假生活。在高中毕业后的那个夏天，我又跟他们做了第二份实习。

我：之后你就上大学去了。你在俱乐部的经历怎样影响了你的大学生活？

亚莱萨：我在俱乐部的经历确实影响了我在大学里对想要学习的东西的选择。在我去俱乐部之前，我想从事美容美发这一行，我总是写我要做理发师，我要拥有自己的美容院。当我去俱乐部之后，我开始跟别人说：“你知道吗？也许我想学工科，也许我想成为一名计算机科学家。”

我选择了华盛顿大学。最开始，我想读计算机专业，但是我上了第一门课后发现，我很讨厌它，这门课上，老师仅仅是在投影仪上写代码，而我们要做的就是记笔记。在考试时，我们根本都不碰计算机，每个人有一张纸，要在纸上写下所有的答案。没有尝试和犯错误的余地，也没有创造的空间。

基于我在微软用户援助团队实习的经验，我想：也许我希望在可用性方面做更多的工作，更多地了解人们与技术互动的信息。在俱乐部做项目时，我看到了年轻人与技术互动的不同方式，我对此非常感兴趣。所以，我把专业转到了以人为中心的设计和工程。我热爱这一专业，它的互动性极强，这让我想起了在俱乐部做的不同项目，以及与学生、老师的合作。

我：你在大学毕业后是如何选择要做什么的？

亚莱萨：在我读本科的时候，苹果、微软等公司经常来学校招

人。但后来我跟我的一位高中老师说，我想参加美国志愿队（AmeriCorps），我说：“那就是我想做的。我想回到塔科马，帮助其他学生。”最后，我在高三时去过的一家社区中心工作，这对我来说很有意义。之后，我就回到了计算机俱乐部做协调员。

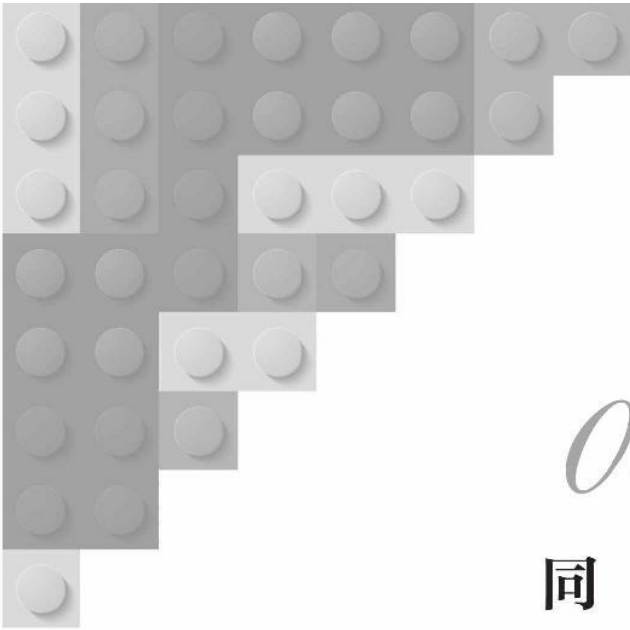
我：跟我讲讲你在当俱乐部协调员时的经历吧。

亚莱萨：如果有孩子跟我说有困难，我就会跟他们说：“我曾经就在这个俱乐部，就坐在这张绿桌子旁。我上过你的学校，我以前就住在这个社区，你的状况我都了解。”

我总是试图找出俱乐部成员对什么感兴趣，这样我就可以帮助他们。有些女孩根本不喜欢计算机编程，她们只是想来拍照。但孩子们有个最大的关注点，就是想为所在的社区做些事情，并帮助像他们一样的孩子，不要坠入深渊。他们的许多朋友死于帮派暴力，他们真的想找到办法避免这种情况的发生。这是他们真正感兴趣的事情。

他们会说：“如果我们做了一个应用程序会怎样？我想我们必须学习编程。”然后他们真的开始着手了。他们四处采访自己的同伴，在网站上做调查。他们真的自主地去做这些事情。这时我就会说：“哈哈，看吧，我就说你们要学编程的。”但是此前，我从没有强迫过他们。我一直等待他们自己做好准备，自己意识到需要这么做的理由，而且我提醒他们，他们有能力做到这一点。

我想邀请俱乐部成员参加STEM，即科学、技术、工程和数学领域的活动，但我要先确保那是有趣的，是与他们的生活有关系的，还要确保这些活动是以他们为中心的。学校会跟他们说：“这是STEM，是你应该要做的。”而我想让这些成为他们在日常生活中本来就要做的、对他们有意义的事情。

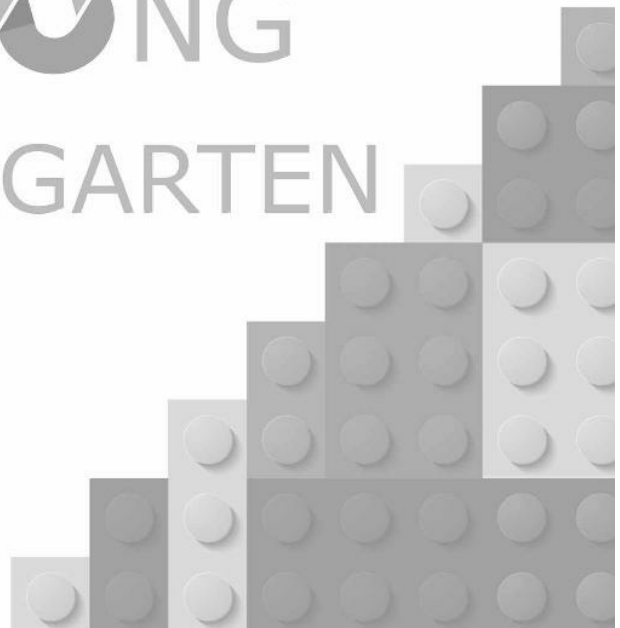


04

同 伴



LIFELONG
KINDERGARTEN



When you
learn through coding,
you're coding to learn.
You're
learning it in a
meaningful context,
and that's the best way of
learning things.

当你学习编程时，你也会通过编程而获益。你是在有意义的背景下学习它，而这是学习新事物的最佳途径。

从独自思考转向共同创造

几年前，约旦政府邀请我去访问。他们建立了一个覆盖全约旦的社区中心网络，叫作“知识站”，人们可以在那里使用计算机，学习新的工作技能。但这项举措并没有达到预期效果，很少有人会经常光顾知识站。

与此同时，约旦首都安曼的计算机俱乐部却取得了巨大的成功。俱乐部每天下午都挤满了人，年轻人在那里鼓捣着各种各样的创意项目。他们经常去俱乐部，有些人一周来一次，有些人一周来几次，还有些人每天都来。约旦的政府官员想知道：为什么计算机俱乐部远比知识站受欢迎？于是他们邀请我前去参观并提出建议。

我飞往约旦，参观了几个知识站。当我走进大门时，就发现了知识站和计算机俱乐部的区别，非常显而易见。在知识站，计算机被安放在一排排的桌子上，所有桌子都朝同一个方向排列，两排之间靠得很近，很难在其间行走。很明显，这样做的目的是方便大家听老师在教室前面讲课，然后在自己的计算机上单独工作。人与人之间没有合作的空间，甚至没有机会四处走动，去看看别人在做什么。

安曼的计算机俱乐部给人的感觉完全不一样。计算机桌以小组为单位摆放在房间四周，便于小组成员一起工作，查看其他人的进度。所有椅子都是带滑轮的，小组成员可以很容易地转到另一张桌子上，跟别人进行简短的交谈或长时间的合作。房间中央有一张绿色的大桌子，上面没有放计算机。这张桌子就像是俱乐部里的“乡村广场”，人们可以聚集在一起分享想法，画草图，用乐高积木和手工材料创建东西，或者只是吃点零食，聊会儿天。房间四周的墙壁和架子上有大量的样本项目，给新来者提供了入门的思路，以及一种无限可能的感觉。

全世界其他地方的计算机俱乐部，设置情况也与此类似。有些设计上的选择看起来可能并不重要，甚至有些奢侈，但是我们发现，空间的设计深深地影响了参与者的态度和活动内容。俱乐部的空间设计所要传递的特别信息就是，这是一个以同伴协作为基础进行学习的地方，在这里，年轻人可以相互学习。这种设计方便俱乐部成员在一起轻松地工作，也把这种心态传递给了他们。

纵观历史，思考和学习常常被认为是由个人独立完成的活动。人们

一想到“思考”，就常常联想到罗丹的著名雕塑《思想者》，它展示了一个孤独的人独自坐在那里沉思的形象。当然，有些想法是这样产生的，但大多数不是。

创造力观察

大多数时候，思考和行动是结合在一起的：我们是在与事物互动的环境中，在游戏、创造事物的过程中进行思考的；大多数思考过程都是跟他人联系在一起的：我们分享想法，从别人那里得到反馈，相互借鉴彼此的灵感。

计算机俱乐部的目标是超越罗丹，从独自思考转向共同创造。这种做法更符合当今社会的需要，因为如今几乎所有工作都需要协作努力，对于那些最重要的社会问题，则需要共同行动。

在计算机俱乐部，协作有许多不同的形式。在一些情况下，俱乐部成员只是受到他人工作的启发，而不是与他人直接合作；在另外一些情况下，俱乐部成员会与技能可以互补的团队一起合作开发一个项目。例如，会做视频的成员和会做音乐的成员可以一起制作一个音乐视频；会搭建的成员和会编程的成员可以一起创建一个机器人。

通过在一起工作，俱乐部成员可以完成超出个人能力的项目。曾有9位四年级的女生，经常在放学后来到波士顿地区的一家俱乐部，经过几次小项目的实验后，她们决定利用麻省理工学院的一些机器人技术，共同创造一个“未来之城”。女孩们为城市规划建造了电梯、公共汽车，甚至还有一个旅游指南。她们自豪地将自己的作品命名为“科技9女生之城”。

越来越多的学校认识到协作能力在工作中日益增加的重要性，因此开始在课堂上增加协作活动，但在大多数时候，情况都是这样的：学生们会被告知要做什么，以及跟谁一起做。与此相反，俱乐部高度重视把热情原则与同伴原则相结合。这样一来，年轻人不仅是在一起工作，还能去做他们喜欢的项目。俱乐部成员不是被分配到团队中工作，相反，团队成员以非正式的方式聚集在一起，围绕着他们共同的兴趣和项目进行协作。团队是动态灵活的，能够不断发展以满足项目的需求，以及参

与者的兴趣。

在俱乐部，我们试图建立一种文化，当成员获得一项新技能时，他会认为有责任与他人分享。很幸运，我们在创建第一家计算机俱乐部时，就有一位叫迈克·李的早期成员帮忙建立了这种文化。他刚来俱乐部时很喜欢画画，但没有任何计算机经验。他很快学会了如何用计算机创作新型的插图，这些插图具有他的独特艺术风格。他的项目吸引了俱乐部其他成员的注意，于是开始有人向他寻求建议，希望学习他的技术和风格。迈克很慷慨地花时间帮助他们，很快就有一个小社团创造出了被他们称为“迈克·李风格”的艺术作品。

在1993年创建第一家计算机俱乐部时，我们的愿景是让当地的同龄人建立一种协作关系，我们要的是在俱乐部内并肩协作的年轻人。在最开始的几年，俱乐部里并没有连接互联网，所以远程协作是很困难的。但随着世界各地越来越多俱乐部的出现，连接变得越来越普遍，新的协作机会也随之出现了。如今，在世界上的20多个国家，共有超过100家俱乐部，它们通过一个叫作“俱乐部村”的在线网络相互连接，所以，现在的俱乐部成员可以与世界各地的伙伴分享想法，实现项目的协作。我在拜访约旦安曼的俱乐部时，遇到了一个十几岁的女孩，她正在改编一个由芝加哥俱乐部成员创作的动画形象。

现在我们对同伴、协作和社区的看法与1993年时截然不同。在4P创造性学习法中，同伴原则可能是受新技术影响最深的一个。正如我们在下一节将要展示的，新技术不仅极大地改变了人们进行协作的时间和地点，而且改变了同伴在学习过程中所扮演的角色。

学习社区中的经典协作方式

西蒙·派珀特在《头脑风暴》的最后几章中，谈到了社会交往对学习的重要性。他指出，巴西的桑巴舞校采取的是一个鼓舞人心的模式。桑巴舞校并不是真正的学校，它们更像是社会俱乐部或社区中心，巴西人那里为一年一度的狂欢节创作音乐和舞蹈节目。桑巴舞校将不同年龄、不同经验的人聚集在一起，这种方式给派珀特留下了深刻的印象。孩子和成人、新手和专家共同努力，创作出源自当地社区传统和文化的歌曲和舞蹈。当人们在桑巴舞校作曲、编舞、练习和表演时，他们就在不断地互相学习着。

派珀特所述的关于巴西桑巴舞校的故事，对我多年来从事的项目产生了很大的影响。当我们在世界各地建立计算机俱乐部时，都试图以桑巴舞校的精神来设计它们，创造出年轻人可以一起工作和学习的空间。我们在开发Scratch时，应对了一个新的挑战：怎样才能将桑巴舞校的理念和精神带到网络世界。或者说，我们怎样才能既利用网络世界提供的新的可能性，又能继续保持桑巴舞校那样的核心价值观，为年轻人提供一个能在现实世界取得成功的学习环境。

许多人认为，Scratch就是一种编程语言。当然，它确实是。但我们这些创造Scratch的人认为，它远不止于此。从一开始，我们的目标就是创造一种新型的在线学习社区，让年轻人可以在那里协作创造、分享，并以桑巴舞校的精神相互学习。我们的首要任务是为世界各地的年轻人提供创造性的学习体验，帮助老师、家长、设计师、研究者及其他人了解在线技术和在线社区是如何支持创造性学习的。

我们将Scratch编程语言和在线社区设计成一个紧密的整体，让它们相互支持。在使用编程语言创建交互式游戏或动画之后，Scratch成员只需单击“共享”按钮，就可以将他的项目添加到在线社区中。项目一旦被共享，世界上的任何人都可以对其进行尝试。在最初的10年中，人们在网上社区共分享了超过2 000万个项目。

Scratch在线社区既是灵感的来源，也是反馈的来源。通过尝试其他人的项目，Scratch成员可以学习新的编程技术，获得自己新项目的灵感。一位10岁的Scratch成员想制作一个关于弹跳球的游戏，却想不出如何让球反弹。“于是我在网站上搜索，发现了一个弹跳球的项目，”她说，“然后我又从另一个项目中，学会了如何增加摩擦力。”

当Scratch成员在网站上分享他们的项目时，往往会从其他社区成员那里得到建议和提醒。“有了Scratch，我就可以做一些让我感到兴奋的项目，然后和那些跟我一样兴奋的人分享，”一位Scratch成员解释说，“以前我一直在编写程序，但我不知道它有什么用。现在我可以分享我的项目并获得反馈，这确实会促使我继续进行下去。”

在Scratch社区中，年轻人在不断地探索和发明新的协作方式。与传统学校课堂的协作方式相比，Scratch社区中的协作往往更灵活、更天然，就像在桑巴舞校那样，人们聚在一起是基于共同的兴趣或者互补的专业知识。但与桑巴舞校不同的是，Scratch将来自世界各地的人们聚集在一起，为规模更大、更具多样性的协作方式提供了可能。

以下是年轻人在Scratch社区中相互协作的一些方式。

“互补对”

一位名叫nikkiPerson2的Scratch成员喜欢用Scratch创建和分享动画。有一天，在浏览Scratch网站的时候，她被名叫kris0707的Scratch成员创建的“女英雄丽莎”系列项目吸引了。NikkiPerson2注意到，丽莎项目中只有静态图像，没有动画，于是她给其中一个项目留了评论，表示愿意协作：“我能试着让你的角色变得动态，如果你愿意的话，我们可以一起制作这个动画。前提是你愿意。谢谢。（我喜欢你画的这些画）”kris0707对这个建议做出了积极的回应，两个女孩一起协作了一年多，创建了10集“女英雄丽莎”。通过协作，kris0707学到了更多使用Scratch进行编程的知识，而nikkiPerson2则学到了如何用Scratch来表达美。

扩展的团队

13岁的萨拉和她10岁的弟弟马克都喜欢过万圣节，他们决定共同协作，完成一个关于万圣节的Scratch项目。他们在Scratch论坛上发布了关于这个项目的信息，结果有很多成员愿意提供帮助。他们决定创建一个互动项目，玩家可以在一个满是幽灵的老宅子里漫游。有人设计情节，有人编程，还有人致力于音乐和美术效果，总共有20多名Scratch成员参与。这个项目最终取名为“怪堡之夜”，包含了59个人物和393个编程脚本。

“我学到了如何激励团队，一起工作，”萨拉说，“比起博客等社交网站，我更喜欢Scratch，因为我们在创建有趣的游戏和项目，可以让很多人去玩、去观看、去下载。我不喜欢只是和别人在网上闲聊，我喜欢谈论一些有创意的新东西。”

子社区

Scratch网站上可以创建包含项目集合的“工作室”。南茜是一名中学生，她决定创建一个Scratch工作室，专门制作她最喜欢的艺术

——动漫。她不仅希望能收集到富有启发性的动漫项目实例，而且还想创建一个空间，让动漫爱好者可以相互认识、分享想法、互相学习。不久后，成百上千的Scratch成员开始为工作室提交动漫作品，并在论坛上发表评论。许多项目都是教程形式，演示了如何用动漫的方式画眼睛、身体、头发和人物。正如一位参与者所写的：“很多人都有惊人的动漫潜力，他们只是需要一些指导或建议！”南茜组织了30多位Scratch成员帮助管理工作室，几个月后，这个工作室就有了超过250个项目、1 600条评论以及1 500名追随者。

反馈工作室

14岁的伊莎贝拉喜欢收到关于她创建的Scratch项目的评论和建议。她注意到Scratch网站上的一些项目没有收到任何评论，她担心创建者可能会因此而感到沮丧，离开社区。于是伊莎贝拉决定建立一个反馈工作室，把那些希望收到反馈意见的Scratch成员，跟那些喜欢提供反馈意见的成员联系起来。“人们可以对这些项目发表评论，分享项目中让他们喜欢的地方，或者提供可以改进的方法，”伊莎贝拉解释说，“人们正在从这样一个超级棒的在线社区获益，这让我很高兴。”几天内，就有60多人报名管理这个反馈工作室，并对许多项目提出了反馈意见。

咨询服务

一个名为MyRedNeptune的Scratch用户最初做的一个项目是交互式的圣诞贺卡，上面有一群动画驯鹿在玩各种乐器。MyRedNeptune发现，自己特别喜欢制作动画人物，所以她创建了一个只有角色的Scratch项目。在Scratch中，“人物”被称为“角色”。她在这个项目的说明中，鼓励其他Scratch成员在自己的项目中使用这些角色，或者提交创建新角色的要求。有一个Scratch成员想要一只动画猎豹，MyRedNeptune就根据她在网上找到的一个美国国家地理的视频，制作了一个猎豹动画。

MyRedNeptune还为另一个Scratch成员卡尔创作了一只会扇动翅膀的动画鸟。卡尔非常喜欢这个角色，并追问MyRedNeptune是怎么做到的，因为他想自己尝试制作动画角色。于是MyRedNeptune创建

了一个Scratch项目，详细介绍了她制作动画鸟的过程。

我们麻省理工学院的团队设计Scratch网站的一大意图是鼓励协作，我们期待年轻人能够相互交流、共同工作。尽管如此，我们仍然对Scratch网站上出现的高水平及多种多样的协作方式感到惊讶和欣喜。我发现，由于我成长在互联网时代到来之前，所以在开发或预期新的协作方式上，我不像麻省理工学院的学生，或是Scratch社区的孩子那样富有创造力。如果我们为未来几代的孩子提供正确的工具、支持和机会，我想他们在分享和协作方式上会更加有创造力。

开放的价值

机器人套件的一大重要部分就是它的编程语言，编程语言能让你告诉机器人该做什么。当麻省理工学院的研究小组与乐高公司合作开发第一个Mindstorms机器人套件时，我们投入了大量的时间和精力来创建编程软件，让它们方便孩子使用。有一次，我们与乐高公司的高管举行了一次会议，讨论软件开发的计划和战略。在会议上，我建议乐高公司允许其他人或组织开发Mindstorms套件的可替代编程软件。

乐高公司的高管们似乎对这个建议感到震惊。其中一个人问道：“如果有人开发的软件比我们的好怎么办？”

我立刻回答说：“这就对了！”

我希望的是，开放能给孩子带来更多的创造性以及更好的体验。这种做法与玩具行业的保密和控制文化背道而驰，所以乐高公司的高管们一开始会抵制这一建议。但是随着时间的推移，乐高公司在产品的开发上朝着更加开放的方向发展，几年后，当公司开始开发第二代Mindstorms机器人套件时，竟主动征求Mindstorms用户社区的建

议，并发布开放标准，允许其他组织开发用于Mindstorms产品的软件和传感器。

乐高公司甚至推出了一个名为“乐高创意”的网站，允许乐高迷们对乐高套件提出新的要求，公司承诺会根据最受欢迎的提案来制作产品。沿用太阳微系统公司（Sun Microsystems）创始人比尔·乔伊（Bill Joy）的说法，乐高公司的一位高管解释说：“我们为我们的产品开发团队感到骄傲。但我们也意识到，世界上最聪明的人有99.99%

都不在乐高公司工作。” [\(12\)](#)

通过开放来提高创造力，有很多不同的方式，不仅是像乐高公司这样的组织可以做到，个人也可以做到。由于数字技术的进步，开放的好处比以往任何时候都要大。如果你是做视频、网站或进行其他数字化创作，你可以在全世界范围内搜集想法和建议，还可以利用其他人创建的代码以及美术和音乐元素等。另一方面，你可以把你的数字化作品交给其他人去修改、扩展或者集成到他们的项目中。这一切都是可能实现的，因为数字化媒介不像传统产品，它可以毫无成本地被复制和发送到世界各地。

在开发Scratch在线社区时，我们把它看作一个开放的实验平台，希望它能展示出开放和共享是如何促进孩子创造力的开发的。事实上，这就是我们选择Scratch这个名字的原因：它来自嘻哈音乐主持人使用的“打碟搓盘”技术，他们借此用创造性的方式把音乐片段混合在一起。有了Scratch，孩子就可以做类似的事情，将代码和媒体片段如图形、照片、音乐或声音以创造性的方式混合在一起。

我们设计了Scratch网站，这样孩子就可以很容易地对彼此的项目进行改编或再创作。网站上的每个项目都突出地显示了一个很大的“查看程序页面”按钮，点击它，便可访问项目背后所有的编程脚本和媒体资源。你可以将任何脚本或资源拖放到你的“资料包”中，以便稍后在自己的项目中使用它们，或者点击“改编”按钮来获取一个项目副本，然后随便对其进行修改和扩展。

创造力实验室

从一开始，“改编”就在社区中大受欢迎。在Scratch网站发布后的第一个星期，就有人用它创建了一个简单的经典视频游戏：俄罗斯方块，并在Scratch社区分享了出来。社区的很多其他成员都喜欢玩这个游戏，而且他们中的很多人都对如何改进这个游戏有些想法。几天内，就出现了很多的改编和再创造，其他Scratch成员对这个游戏的功能进行了添加扩展，如关卡、记分牌、键盘快捷键和预示选项。如果你去Scratch网站上看看，就会发现所有这好几代的改编就像家谱一样呈现了出来。最初的俄罗斯方块项目生出了12个“孩子”，也就是说，它被重新改编了12次。其中一个孩子又有560个自己的孩子，即原项目的“孙子”。家族树上总共有792个后代。

安德烈斯·蒙鲁瓦-埃尔南德斯（Andres Monroy-Hernandez）主持了第一个

Scratch网站的开发，他在麻省理工学院攻读博士期间对这一现象进行了研究。例如，安德烈斯追踪了一个名叫Kaydoodle的Scratch成员分享的“跳猴”平台游戏，游戏中，猴子从一个平台跳到另一个平台。另一个名叫Mayhem的Scratch成员对其做了简单的改编，给猴子增加了粉红色的拖鞋，使得猴子站在平台上时，因为拖鞋的颜色而更容易被发现。改编树继续生长，Whiz在他自己的游戏中采用了粉红拖鞋技巧，然后由Deweybears继续改编。Deweybears的改编取得了巨大的成功，在Scratch社区吸引了15 000次浏览量，相比之下，Whiz的游戏只有1 000次浏览量，而Kaydoodle的原始跳猴游戏只有200次浏览量。

粉红拖鞋技术继续在Scratch社区中传播，导致了平台游戏项目剧增。Scratch成员不断地查看彼此的项目，寻找可以在项目中使用的新的编程技术。正如一个Scratch成员说的：“改编特别好，这样每一个项目本身就是一个教程。”

改编是Scratch在线社区传播创意的主要方式之一，尽管它在Scratch社区中激发了创造力，但也引发了争议。当项目被改编时，有些Scratch成员并不愿意，他们抱怨自己的工作被别人“偷走”了。有个五年级的学生甚至在TED平台上就这个话题进行了演讲。她是这样开始的：“我刚刚完成了我最好的动画，然后我看到了这个。”说着，她展示了她项目的改编版本，然后继续说道，“我所有的努力，我最好的动画，毁了……我气疯了，老实说，我现在还在生气。”她不是唯一的一个。当Scratch成员给我们提改进建议时，最常见的一条就是Scratch成员应该可以掌控自己项目的改编权。

一般来说，我们总是尽量回应Scratch成员的建议，但这次不一样，因为改编与我们的开放性和创造性的核心价值紧密相联。在创建Scratch网站时，我们认为所有项目都应该遵守知识共享许可协议，这意味着只要你尊重别人的贡献，就可以在Scratch网站上修改和再创造任何项目。

许多Scratch成员对改编持怀疑态度，这并不奇怪。学校教育学生去完成自己的作业，建立在别人的努力之上的工作通常被视为作弊。而Scratch不同，我们正试图借此改变孩子们思考这些问题的方式。我们的目标是创造一种文化，让Scratch成员在他们的项目被其他人改编和再创造时感到自豪，而不是失望。我们在网站的论坛上讨论分享和开放的价值，不断为网站添加新的功能，以改变Scratch成员对改编的看法。例如，Scratch的首页上现在会突出显示当下被改编得最多的项目，强调了项目被改编是一种荣誉。

在最近的一次会议上，麻省理工学院的物理学教授克里希纳·拉贾戈帕尔 (Krishna Rajagopal) 找到了我。他告诉我他的儿子已经积极参与了Scratch，他要感谢我创造了Scratch。听到这样的消息总会让我感到很高兴，我本以为他会继续描述他儿子正在学习的编程技巧和计算思想，但这不是他最感兴趣的事情，相反，他很高兴他的儿子加入了一个开放的知识建设社区。“这就像科学界，”他解释说，“孩子们不断分享想法，彼此建立协作关系。他们正在学习科学界的研究者是如何工作的。”

营造互相关爱的文化氛围

道格拉斯·托马斯 (Douglas Thomas) 和约翰·布朗 (John Seely Brown) 在《学习的新文化》(A New Culture of Learning) 一书的开篇，讲述了一个9岁男孩萨姆的故事。萨姆喜欢用Scratch创作动画和游戏，在他创建的一个游戏中，萨姆用一张大峡谷的照片作为背景，并设计了一张纸，让它就像是被风吹着一样飘过整个大峡谷风景区。为了获得积分，玩家需要在大峡谷中不断移动以赶上这张被风吹跑的纸。

Scratch最让萨姆喜欢的地方是在线社区，他花了很多时间查看、改编和评论其他人的项目。托马斯和布朗问萨姆，成为Scratch社区的一个好成员意味着什么，他们说：“他的回答让我们很惊讶。成为好成员与创建游戏或发布动画无关。相反，萨姆告诉我们，最重要的一件事是在你的评论中‘别太刻薄’，并且当你看到好东西时，总是要给出赞扬。Scratch不只是教授编程的平台，它同时也在培养公民意识。”

我很高兴读到这段描述。我们的团队在开发Scratch在线社区时，一大首要任务就是培养一种关爱的文化，在这种氛围中，社区成员之间相互尊重、相互支持、相互关心。

并不是所有的网络社区都能做到这一点。网络留言板和论坛上充斥着粗俗无礼的评论，人们在网上互动时，往往比面对面交流时更加极端。为孩子创建的在线社区为了避免这些问题，通常会严格限制孩子与他人互动的方式。例如，当孩子想在项目中添加图像时，他们只能从预先设定的图像集合中选择，而不是创建或导入自己的图像；如果孩子想要评论或发送信息，也只能从预先设定的评论列表中选择，而不能自己

写。

在开发Scratch在线社区的过程中，我们并不想将这些类型的限制强加其中。我们想为Scratch社区的成员提供表达创意及分享想法的自由，因此绝不容忍那些在公开的线上互动中的粗俗无礼行为。我们认为在网站上出现卑鄙和无礼行为会破坏我们希望促进的那些活动和价值观。

这就是为什么我们一直很努力地在Scratch在线社区营造一种关爱的文化氛围。这不仅是因为我们重视关心他人、尊重他人的行为本身，更重要的是，我们重视这种文化所带来的价值。

创造力观察

当人们感到周围的同伴在关心、尊重自己时，他们就更有可能会去尝试新事物、承担风险，而风险是创造过程中必不可少的一部分。

当人们担心社区中的其他人会嘲笑他们的评论或项目时，他们就不太会分享那些没有完全成熟的想法和创造。

为了在Scratch社区中鼓励这种关爱文化，我们制定了一套社区指南，网站每一页的底部都有这个指南的链接。规则包括以下内容。

- 尊重。在分享项目或发表评论时，请考虑到观看的人分布在各个年龄层，且来自不同的生活背景。
- 建设性。对别人的项目发表评论时，说说你喜欢这个项目的理由，也给出一些建议。
- 诚信。不要冒充其他Scratch成员，或是散播谣言，甚至戏弄社群。
- 帮助维护网站的友好性。如果你认为某个项目或评论的内容刻薄、粗鲁、暴力，或者有其他不合适之处，可以点击“检举”按钮交由我们来处理。

当然，仅是创建和显示一个规则列表是不够的。Scratch设计团队

的小组成员通过自己在网站上的评论和行为来不断塑造社区规则。我们还有一个持续监督网站的监管团队，当社区成员违反规则时，监管者会提供反馈、警告和建议；如果有人多次违规，就会受到惩罚。我们在夏天举办的网上夏令营，不仅让孩子学习新的编程技巧，还能让他们学会如何提供建设性意见。

为了保持这种关爱的文化，说到底还必须由社区成员自身承担起支持、鼓励和加强社区价值观的责任。例如，Scratch社区的孩子们自己组织了一个“迎新委员会”，动员了数百名有经验的Scratch成员，为新的社区成员提供建议和鼓励。查姆皮卡·费尔南多（Champika Fernando）的硕士论文整篇都是关于“Scratch成员互相帮助”这一课题的。在这篇论文中，她记录了Scratch社区成员相互支持的许多方式，并提出了新的策略和结构来鼓励社区中的这些互动。

Scratch成员不仅用文字评论的方式，还使用Scratch动画作为传递共情、鼓励和同情的媒介。例如，一位Scratch成员创建了一个名为“欢乐女孩”的项目，以安慰她一个寂寞难过的朋友。另一个名叫SmileyFace72的Scratch成员创建了一系列名为“真心朋友”“别有压力”“永远不算老”的项目。这些项目共收到了超过15 000次浏览量、2 000个点赞和1 900条评论。对这些项目的大力支持，突显了Scratch社区对共情的正向强化：善解人意的项目往往会引起善解人意的回应。

这种关爱的文化使Scratch成员可以放心地在自己的项目中探索一些敏感和私人化的问题。近年来，与性取向、性别认同有关的Scratch项目数量剧增，Scratch成员通过分享自己的信息、信仰和亲身经历，来颂扬多元化和包容性。总的来说，社区一直在关心和支持这些项目，这反过来又鼓励了其他Scratch成员分享类似的项目。

但也存在一些挑战。例如，某些有强烈宗教信仰的Scratch成员会发表一些评论和项目，认为同性恋是错误的。我们Scratch团队的监管者删除了这类评论和项目，并解释如下：“Scratch欢迎所有人，不论其年龄、种族、民族、宗教、性取向和性别认同如何。这很重要。”Scratch成员可以自由地表达他们的宗教和哲学观点，只要不让别人感到被冒犯。这一观点也得到了广大Scratch成员的认同。在一个名为“同理心”的项目中，一位Scratch成员写道：“我们所生活的世界中，人们有许多不同的观点和信仰。我们都想表达自己的想法、信念和个性，但是当你这样做的时候，重要的是要理解别人对你所说的话的

感受。分享你的信仰和因你的信仰而被他人尊重，这两者是有区别的。”

当然，培养关爱文化在现实社区与在线社区中同样重要。当我们创建第一家计算机俱乐部课后中心时，便制定了一套指导原则，包括通过设计来支持学习、培养一个新兴的学习社区等。但最重要的指导原则也许是创造一个充满尊重和信任的环境。我们认识到，如果没有这条原则，其他一切原则都不可能付诸实施。只有在尊重和信任的环境下，俱乐部的孩子才能感受到安全和放心，才能尝试新的想法，才能与原先不认识的人通力协作。

在俱乐部总监盖尔·布雷斯洛（Gail Breslow）的领导下，俱乐部网络发展到了世界各地，共有上百个站点，我们已经看到了这条指导原则的价值。我们发现，有了尊重和信任的氛围，一家俱乐部才最有可能成为一个稳定的社区，成员们会不断地回到这里，一起协同工作，创造性地表达自己。记得我曾到哥斯达黎加参观那里刚成立一年的俱乐部，当我询问俱乐部主管在这一年里学到的经验时，他说：“刚开始时，我专注于帮助俱乐部成员们学习技术，但现在我意识到，俱乐部就像一个家庭，最重要的是每个人都关心彼此、互相帮助。如果做到了这一点，其他一切都将迎刃而解。”

好老师应扮演的4种角色

1997年，计算机俱乐部赢得了彼得·德鲁克非营利创新奖（Peter F. Drucker Award for Nonprofit Innovation）。作为奖项的一部分，德鲁克学院制作了一个采访俱乐部成员的录像。弗朗西斯科是俱乐部最早的一批成员，他在采访中说，他在和俱乐部辅导员洛林·马格拉斯（Lorraine Magrath）的交往中学到了许多。“跟辅导员合作非常让人兴奋。他们很有趣，也很幽默，”弗朗西斯科说，“他们不像老师。老师只是告诉你：做这个，做那个。跟辅导员一起，你会感觉更友好，更容易交流。”弗朗西斯科随后描述了马格拉斯是如何指导和建议他使用Photoshop和Premiere等软件创建项目的。

每当我观看这段视频，看到弗朗西斯科描述马格拉斯在他在计算机俱乐部的学习经历中扮演的重要角色时，我都会心一笑。这正是我们创建第一家俱乐部时的期望。从一开始，我们就把辅导员的指导看作俱乐

部方式的核心组成部分。另一方面，每当我听到弗朗西斯科说“老师只是告诉你：做这个，做那个”时，我都会心生寒意。什么样的互动方式才会导致弗朗西斯科这样看待老师？这让我感到难过。

然而，很多人对老师和学校教学的看法跟弗朗西斯科一样。学生在学校里通常会体验到，教学就是传达指令，即“做这个，做那个”，以及传递信息，即“你需要知道这个”。正如弗朗西斯科的例子，这种教学方法可能会使许多学习者丧失动力。更重要的是，这种方法使学习者远离了创造性的实验，促使他们去模仿，而不是去创新，而创造性实验在当今世界极为重要。

2016年，心理学家艾莉森·高普尼克在《纽约时报》的一篇专栏文章中讨论了这个问题。“当孩子认为自己被教导时，他们更有可能简单地复制成人的行为，而不是去创造新的东西，”高普尼克写道，“孩子们认为，如果老师教他们以某种特定的方式去做某件事，那一定是正确的方法，尝试新事物是没有意义的。”[\[13\]](#)

显然，传统的教学策略存在着很大的问题，那有什么其他的办法吗？一些人走到了另一个极端，认为孩子天生就好奇，他们可以独立思考所有事情。这些人经常提到让·皮亚杰的名言：“当你教孩子一些东西的同时，你就永远拿走了他们自己发现这些东西的机会。”有些人把这理解成，帮助孩子学习的最好方法就是不要去管他们的学习。

教学策略常常非黑即白，要么是发布指令、灌输信息，要么是让孩子自己学习。新任辅导员刚开始在计算机俱乐部工作时，我们经常看到这两个极端的例子。有些人试图像传统课堂的老师那样，对俱乐部成员发号施令；还有一些人则是袖手旁观，只有当俱乐部成员明确地向他们寻求帮助时才介入。

事实上，成立一家新的计算机俱乐部所面临的挑战之一就是帮助新员工和辅导员对教学过程有更加细致的理解，使他们不要坠入这两个极端。在我看来，好的老师需要扮演4种不同的角色才能帮助学生学习，好的老师和辅导员会在催化剂、顾问、连接者和协作者这4种角色之间自如地切换。

催化剂

在化学中，催化剂提供了加速化学反应的“火花”。同样，老师和

辅导员也能提供加速学习进程的火花。学习者刚开始创建一个项目时，可能会陷入困境，这时，老师可以展示一些项目示例来激发他们的想象力，示范种种可能性。一般来说，提问是老师激发学生的思维火花的最好方法。在俱乐部，我们鼓励辅导员向成员提出问题，比如“你怎么想出这个主意的？”“你认为这是怎么发生的？”“如果你要改变这个项目的一部分，你会改变什么？”或者“让你最惊讶的是什么？”通过问正确类型的问题，老师和辅导员可以促进学习者的探索和反思，而学习者还能继续保持对项目的主动，掌握全局。

顾问

有句老话说，老师应该成为“幕后指导”，而不是“台前智者”。俱乐部辅导员可以用几种不同的方式担任指导或顾问的角色。一些辅导员可能被视为技术顾问，他们可以给俱乐部成员提供使用新技术的提示和建议；其他辅导员则担任创意顾问的角色，帮助俱乐部成员反复发展和完善他们的项目设想。有时候，辅导员会提供情感支持，帮助俱乐部成员克服疑虑、应对挫折。在所有情况下，我们的目标都不是“提供指导”或“提供答案”，而是了解俱乐部成员想要做什么，并找出支持他们的最佳方式。

连接者

老师和辅导员不可能单凭一己之力就为学习者提供他们所需要的一切支持。因此，他们工作的一个重要部分就是把学习者与其他人联系起来，比如可能跟他们一起工作的人、可能和他们一起学习的人、可能会教给他们东西的人。杰姬·冈萨雷斯（Jackie Gonzalez）一直在波士顿计算机俱乐部的旗舰店做辅导员，之后成了主管。她总在尽力将俱乐部成员与成员之间联系起来。“让年轻人去帮助其他年轻人，会让我一整天都很开心，”她说，“如果我看到一个孩子正在做的项目中需要Photoshop方面的技术帮助，我就去找另一个能提供这方面帮助的俱乐部成员。我的目标是创建一个共享型的学习社区。”

协作者

俱乐部辅导员不仅是为俱乐部的孩子提供支持和建议，我们还鼓励辅导员做自己的项目，并邀请年轻人参与其中。例如，来自波士顿地区的两名研究生决定在当地的计算机俱乐部开设一个新的机器人项目。刚开始的几天，他们俩自己工作，似乎没有一个孩子对此特别感兴趣。但是随着项目的展开，他们开始获得了一些孩子的关注。有一个孩子决定创建一个新的结构，放在机器人的顶部；另一个孩子把这个项目看作学习编程的机会。一个月后，就有了一小队人在做好几个机器人。有些孩子积极地投入其中，每天都在这个项目上工作，其他孩子也会时不时地参与进来。这个过程允许不同的人在不同的时间做出不同程度的贡献。

在计算机俱乐部，我们总是试图模糊教学和学习之间的界限。当孩子开始花更多的时间待在俱乐部，变得更加能够融入俱乐部文化后，我们便鼓励他们承担指导责任：与其他成员分享他们的经验和专业知识，并向新人介绍俱乐部的理念、活动和技术。我们希望随着时间的推移，俱乐部成员能学会在社区中充当催化剂、顾问、连接者和协作者的角色，帮助其他人学习，同时继续他们自己的学习。

我们还鼓励成年辅导员将自己视为终身学习者，不仅是为了他们自己，而且是为年轻人树立榜样。我们在俱乐部的一大首要任务，就是帮助孩子成长为优秀的学习者。通过在学习过程中对成年辅导员进行观察，孩子们能学到适合自己的学习策略。很多时候，成年人会故意装作自己无所不知。在俱乐部，我们试着营造一个环境，让辅导员能够坦然承认他们不知道，并公开谈论他们学习新事物的策略。就像有志向的木匠为了学习，会给师傅做学徒一样，我们希望俱乐部的年轻人能有机会多去观察那些学习专家，并和他们一起工作。

当然，催化剂、顾问、连接者和协作者的角色框架并不只适用于计算机俱乐部，从学校的课堂到在线社区，所有学习环境都可以采用这样的策略。有些人希望新技术能减少对老师的需求量，因为学习者可以拥有随叫随到的辅导员程序。我的期望却刚好相反：如果我们以正确的方式思考教学，新技术实际上将大大增加“老师”的数量。在一个像Scratch这样的在线社区中，每个人都可以成为一名老师，成为社区中其他人的催化剂、顾问、连接者和合作者。

论点交锋

同伴的协助还是专家的帮助

1998年，麻省理工学院的媒体实验室举办了一项名为“青少年峰会”（Junior Summit）的活动。那一年谷歌刚刚成立，而Facebook和Twitter还尚未出现。当时大多数人才刚刚意识到互联网的存在，也刚开始出现一些大规模的实验，旨在探索世界各地大量年轻人在线互动时可能发生的情况，而这次青少年峰会就是最初的实验之一。

在活动的第一阶段，有来自130个国家的3 000名10~16岁的孩子在网上论坛进行互动，讨论如何使用新技术解决当今世界正面临的一些巨大挑战。在第二阶段，我们从在线参与者中选出100名青少年代表，邀请他们来到麻省理工学院进行为期一周的面对面合作。最终，这些年轻人制订了几项倡议计划：一份全球性的儿童网上报纸，一个在线儿童基金会，一个为由孩子自己创办的社会创业项目提供微型贷款的在线“儿童银行”（KidzBank），以及一个新的“网络国家”（Nation1），任何19岁以下的孩子都可以是“这个国家”的公民。

刚开始策划青少年峰会时，我们在媒体实验室的教师会议上讨论了这个问题。当时媒体实验室的一位教授贾斯汀·卡塞尔（Justine Cassell）是青少年峰会的主要组织者，她阐释了这个连接世界各地年轻人的计划。这在当时是一个很大胆的创新想法，大多数媒体实验室的老师都为实现这一想法的可能性而感到兴奋。但在这时，人工智能领域的先驱之一马文·明斯基⁽¹⁴⁾发言了。“这是我听过的最糟糕的主意，”他说，“孩子也有各种各样的坏想法和错误观念。如果你把很多孩子联系在一起，他们也会互相强化对方的坏想法。”

我并不同意明斯基的评论，但这激起了我的思考。我们当然看到了，互联网就像一个回音室，错误的信息在社区里回荡，被其他有类似错误见解的人推波助澜。的确，孩子无法自己学会所有东西，就算他们在同伴的支持下一起工作也不行。一群孩子，即便是非常聪明且充满好奇心的孩子，也不可能做到自主重新创造微积分，甚至不会用到微积分。

仅有同伴是不够的，在学习过程中，有时需要“专家”的帮助。但在何种情况下需要外部专家的介入呢？而如果没有外部专家介入，孩子们可以学到什么，又学不到什么呢？在学习过程中让外部专家介入，什么时间最好？什么方法最好呢？

我们在整个青少年峰会活动期间都在努力解决这些问题。同样的问

题在峰会结束一年后的另一个项目中又出现了。1999年，一位名叫苏伽特·米特拉（Sugata Mitra）的印度物理学家，在德里的卡尔卡吉贫民区安装了一个售货亭，里面有一台能上网的计算机。他没有提供任何指示，也没有为社区居民举办任何工作坊。他有一个理念叫“最小干预教育”（minimally invasive education），他想知道，如果他只是提供一台联网的计算机，而没有给出任何指示和监督的话，会发生什么。这个项目被称为“墙中洞”（Hole in the Wall）实验，因为社区居民可以通过墙上的一个洞来用计算机上网。

这台计算机很快就在附近的孩子中流行起来。以前从来没有孩子使用过计算机，但他们很快就学会了如何浏览文件系统和互联网网站；他们花了很长时间进行实验和探索，寻找游戏和其他活动；他们排了时间表来协调谁可以在哪些时间使用计算机；他们分享彼此的知识，互相传授使用热门程序的方法，以及寻找有用信息的技巧和窍门。

这个“墙中洞”实验引起了世界各地的关注，它成了一个标志性的象征，代表着来自不同背景的孩子可以用新技术做到什么。世界银行提供资金，在印度各地安装了80个类似的售货亭，其他组织也在世界其他地方创建了类似的项目。“墙中洞”项目激发了很多人的各种灵感。奥斯卡获奖影片《贫民窟的百万富翁》的部分灵感，就来自发生在“墙中洞”现场的故事。

位于德里的第一个“墙中洞”项目创建后不久，我曾去那里参观。很明显，家住附近的孩子都在积极地学习和分享想法。这个项目给我留下了深刻的印象，但我并不感到意外。我在世界上的很多地方见过很多孩子，他们都在自己的计算机上，或者和朋友们一起，搞明白了如何使用计算机应用程序。令我感到意外的反而是世界各地的人们对这个实验的反应。大多数人都低估了孩子的能力，没有意识到孩子可以通过他们天然的探索、实验和协作本能来做事和学习。我很高兴，“墙中洞”项目让人们看到了所有孩子的非凡潜力。

另一方面，我担心有些人对“墙中洞”项目的结果进行了过度解读。有些人以这个实验为证据，说只要孩子能够接触到计算机和互联网，便可以靠自己或者和同伴一起学习到几乎任何东西。尽管我非常欣赏孩子们在这些项目中表现出的能力，但我同样意识到了他们的局限性。尽管孩子们很快学会了如何导航到热门网站以及如何使用基本的应用程序，但他们中很少有人能使用计算机来设计、创造和表达自己；他们学会了在计算机上玩游戏，但他们并不会创造自己的游戏；他们学会

了浏览网页，但他们并不会创建自己的网站。

“墙中洞”项目的创始人苏伽特·米特拉认识到，对于某些类型的学习经验，仅靠同伴是不够的，还需要其他的支持。米特拉在最近的项目中，继续为孩子提供与同伴协作的新方法，这被他称为“自组织的学习环境”，但米特拉现在更强调成人作为辅导员和促进者的作用。在一个网络学习项目中，他建立了一个退休教师网络，在学生一起做在线项目的时候，由这些退休教师给他们提供指导和鼓励。

同伴作为4P创造性学习法的第3个“P”，在学习过程中扮演着重要的角色。但是，同伴在什么时候才有用呢？教育工作者和家长应该在什么时候鼓励孩子自己解决问题，在什么时候鼓励他们与同伴一起解决问题呢？学习者又应在何时需要来自外部的专业知识和指导？在我们生活的时代，孩子们对世界上所有的信息都触手可及，但这并不意味着孩子就知道自己要寻找什么信息，或者如何理解自己所找到的信息。我们需要为孩子们提供适当的指导，而且随着时间的推移，还要帮助他们学会如何找到正确的人或组织，来给他们提供所需要的专业支持和知识。

听听孩子怎么说

娜塔莉在Scratch在线社区的用户名是Ipzy，她是一名来自加州的大学一年级学生。

我：你是怎么开始使用Scratch的呢？

娜塔莉：我一直对艺术很感兴趣。从幼儿园开始，当我学会握住蜡笔之后，就开始画画了。11岁的时候，有个朋友告诉我，用Scratch可以把我的画生动地展现出来。这让我十分兴奋。

我还记得，我做的第一个项目是一个虚拟的小狗游戏。我画了一只小狗，画得很粗糙。我又给它编了程序，这样就可以通过按某些按钮来让它做动作。当你按E时，小狗就会吃；你按下B，它就会叫。类似这样的事情做起来非常简单。通过探索自己的和其他人的程序，我慢慢积累了自己的技能。我可以从让我感到舒服的画画开始，慢慢添加越来越多的程序。

我是个画家，但是通过学习，我发现我对编程也很感兴趣。以前

我从来没想到我能编程，我之前以为自己可以做艺术，但是必须等到长大后再雇别人来为我编写程序。当我试着用Scratch后，突然就有了感觉：原来我自己就可以做到这一点。

我：我看到你早期的一个项目是基于《猫武士》小说创建的。

娜塔莉：我上中学的时候非常喜欢《猫武士》。那个系列总共有30多本书，我全都有。所以，当我在Scratch上看到其他孩子也对《猫武士》感兴趣时，我真的很兴奋。在现实生活中，我没有任何朋友读过这些书，所以我很开心能结识到那么多喜欢《猫武士》的孩子。

我：除此之外，你还怎么与Scratch的社区成员互动呢？

娜塔莉：我可以和其他人一起合作创建一些别人可以使用的交互式项目，而不是独自一人坐在那里画画。别人可以使用它，或者把它改编成自己的项目，还可以提供帮助和建议。

我做了一个叫作“柠檬水时间”的项目，你可以在其中四处走动，收集柠檬和糖之类的东西，用来制作柠檬水。这个项目在Scratch网站上被推送显示，这真的给了我鼓励。我收到了很多人的评论：“哦，真酷！”“哦，我爱你的画！”人们开始改编它，并从中创造出新的东西，这让我看到，其他人正在学习我所做的东西。我觉得这是最棒的事情，我想继续做下去。

我总会收到人们的评论，询问是否可以使用我的作品。显然，他们可以查看我的项目并使用它们，但我想让这个过程变得更容易些，于是我做了一个Scratch项目，把我的美术作品放在一起整理好，比如，这里都是动物，那里是一些背景，等等。这让人们很容易就能找到我的作品。

几年前，当人们使用我的Scratch美术作品时，我会感到很沮丧，因为我觉得我在这上面付出了努力，结果被他们拿走了。但是现在，当人们改编我的项目时，我真的很开心。我很喜欢看到那些用我的项目改编成的东西。

我：我知道你还为社区创建了教程。

娜塔莉：很多时候，人们会在我的页面上留言说：“我希望我能像你那样画画”或者“我永远不会画得那么好”。我想用教程让他们知道，艺术创造并不神秘。这就是一个过程，一旦你学会了怎么

做，这就是一个非常简单的过程。我的教程展示了这些步骤，你还可以不断提高。我想让他们知道，并不是我有什么魔法，天生就会画画，你也能做得到。

我在Scratch社区的工作让我对教授美术产生了兴趣。我现在在上大学，我想要获得一个教师资质，因为我喜欢教孩子们进行艺术创作，让他们对艺术的方方面面都产生兴趣。不管是画画还是编程，本身都是一门艺术。

我：我看到你正在跟其他社区成员一起合作一个多动画项目。你能告诉我这方面的更多情况吗？

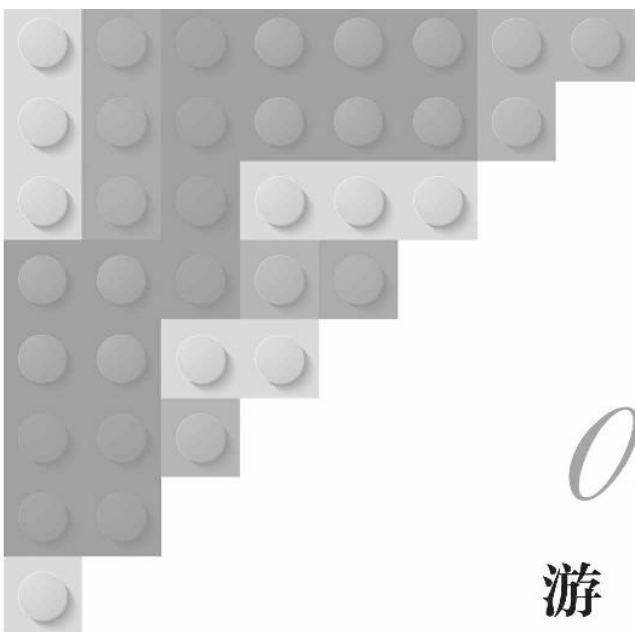
娜塔莉：我最近真的很喜欢动画，我花了几个星期的时间，制作了一个小的动画音乐视频。我很想再做一个关于迪士尼主题的，但我不想花太长时间。所以我就想：嘿，我可以发起协作，让大家一起来做，这样的话速度会快很多。我决定组织一个多动画项目，包括迪士尼的动画人物和一首歌。我从来没有在Scratch上主持过多动画项目，所以我找到了一个关于这方面的Scratch教程。这个教程对我很有帮助，它演示了要如何切分音频和内容。

于是，我让大家自己报名选择想做的部分开始制作动画。我会在几个星期后把所有东西组合到一起，然后发布到网站上。现在除了我之外，还有16个人。我自己制作的那个项目整整花了我几个星期的时间。那段经历比较紧张，而且我是一个人孤军奋战，所以不是很有趣。而在多动画项目中，不仅工作量减少了很多，而且变得更加有趣了，因为我可以看到其他人都在制作什么，而且每当有人发布已完成的部分时，我都会非常兴奋，我兴奋于它就要完成了。

我：你在Scratch社区的经历是否也影响了你在生活其他方面对协作的看法？

娜塔莉：我高中的学习都是以项目为基础的，这对我来说非常好。我高中所有的班级都有25个左右的学生，而且每年班里的学生都不变，我们就像一个小家庭。由于整个学年的每一天我们都一起学习，所以老师和学生的关系非常紧密，我真的很喜欢这一点。此外，我们一直在做团队项目。有一些项目，你可以选择你的协作伙伴，但是大多数时候，队友都是随机分配的，所以你必须学会与那些跟你不同的人一起工作。

那对我来说是一段很好的经历，它帮助我学会了如何在创新团队中工作，就像在Scratch上一样。上大学以后，一切都不一样了，每个班里都是不同的人，所以你很难真正了解任何人，而且几乎所有的工作都是独立完成的。所以，我很高兴我能在Scratch上与人协作。



05

游 戏



LIFELONG
KINDERGARTEN



Today,
everyone needs to be
a risk-taker, a doer,
a maker of things—
not necessarily to bend
the arc of history,
but to bend the arcs
of their own lives.

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

可贵的游戏精神

20世纪90年代，一个名为“感知之门”（Doors of Perception）的年会聚集了来自世界各地的研究人员、设计师和技术专家，大家一起讨论了互联网及其他新兴技术所带来的影响。年会在荷兰的阿姆斯特丹举行，每年都以不同的主题为重点。1998年时，会议的主题是“游戏”，我被邀请在会上介绍我的工作。

那一年的会议展出了最新的电脑游戏、电子玩具和虚拟现实系统，与会者们还蜂拥到一个可以和当时很流行的电子游戏《古墓丽影》里的人物劳拉互动的演示区。在演讲中，我谈到了我们团队在乐高 Mindstorms和其他电子套件上的工作，而且我提出，“玩技术”不应该仅仅是跟技术互动，还包括对技术的设计、创造、实验和探索。

演讲结束后，我决定休息一下，于是去了一趟安妮之家博物馆。“二战”期间，十几岁的安妮·弗兰克（Anne Frank）和她的家人为了逃避纳粹对犹太人的迫害，就藏在这栋房子的隔间里。跳过一部分会议不去参加，我感到有点不安，因为我在第二天要参加一个总结会，讨论并反思我们在整个年会中学到的东西，所以我觉得，错过一部分会议好像是在逃避责任。但是我真的很想去安妮之家看看。我自己在犹太家庭长大，小时候听过很多犹太人在“二战”期间遭受迫害的故事，我想了解更多，感受更直接的联系。

安妮之家的旅程充满了惊喜。我发现安妮·弗兰克和我的生日是同一天，都是6月12日，而且她与我母亲在同一年出生，都是1929年。最让我吃惊的是，参观安妮之家的经历竟与这次会议的主题完全相关，所以我并没有逃避责任，事实上，我觉得我在安妮的房子里学到的东西比在会议上学到的更多。

人们通常不会把安妮·弗兰克和游戏联系起来。在1942—1944年，安妮在那里躲了两年，从13岁到15岁，她都没有机会出去玩。在她的日记中，安妮描述自己“极度不快乐”，并写道：“我们几乎忘记了如何笑。”她知道，她的许多朋友和亲戚可能会被关进集中营，或者已经不在人世了。安妮服用了“对抗焦虑和抑郁”的药物，但又说：“这并不能阻止我第二天更加痛苦。”

尽管如此，安妮的游戏精神还是在她的日记中时时闪耀。有一次，

安妮想尝试跳芭蕾舞，但没有合适的鞋子，于是她就把自己的运动鞋改成了芭蕾舞鞋；过节时，她写了一首充满双关语的诗，并把要送给其他家庭成员的礼物藏在他们的鞋子里。安妮的头脑里充满了想象。她在日记中写道：“我不认为在空中建沙堡是一件多糟糕的事情。”

虽然安妮生活在一个狭小的空间里，被悲伤和匮乏所困扰，但她不断地实验、冒险、尝试新事物、挑战边界。在我看来，这些都是游戏的基本要素。游戏不需要开放的空间或昂贵的玩具，它是好奇心、想象力和实验的结合。

有时，安妮失去了笑的能力，但她从未失去她的游戏精神。在她的日记中，安妮与姐姐玛戈形成了鲜明的对比。安妮写道：“玛戈是个好人，完美无缺，但我们在一起时，我好像总喜欢恶作剧……我一直是这个家庭的小丑和捣蛋鬼。”

我常常觉得，游戏是4P创造性学习法中被误解最多的一环。人们常常把游戏与欢笑、乐趣和快乐联系在一起，这很容易理解，因为游戏经常涉及这些。但是这种描述忽略了游戏最重要的东西，以及游戏对创造力如此重要的原因。创造力并非来自欢笑和乐趣，它来自实验、冒险和挑战边界。或者，用安妮·弗兰克的话来说，做个捣蛋鬼。

纵观历史，哲学家和心理学家都认识到了游戏的价值和重要性：

和一个人玩一个小时对他的了解胜过与他一年的交谈。

——柏拉图

我们不是因为年老而停止游戏，而是因为我们停止了游戏所以变老了。

——乔治·萧伯纳

在游戏中，孩子似乎在试图超越他的正常表现。

——列夫·维果斯基

游戏就是孩子的工作。

——让·皮亚杰

游戏比任何其他活动都更能使孩子掌控外部世界。

——布鲁诺·贝特尔海姆 (Bruno Bettelheim)

玩具和游戏是重要想法到来的前奏。

——查尔斯·埃姆斯 (Charles Eames)

我在约翰·杜威 (John Dewey) 那里受到了深刻的启发，他把焦点从游戏转向了玩儿心，前者指某种活动，而后者指的是一种态度。他解释说：“玩儿心比游戏更重要。前者是一种心态，而后者是这种态度的外在表现。”在我参观安妮之家时，是安妮的玩儿心，而不是她特定的游戏活动给我留下了最深刻的印象。当我想到安妮·弗兰克时，我当然不会去想玩耍和游戏，但我确实想到了她与世界接触的有趣方式。

当我回到“感知之门”年会时，我仍在想着安妮·弗兰克的玩儿心。在接下来的会议中，我沉浸在新的电子游戏和电子玩具中，但是在最后一次小组讨论时，我并没有去谈那些创新的技术，相反，我解释了我是如何从安妮·弗兰克那里学到更多关于游戏的本质的，这比会议上的任何新技术都让我收获更多。

婴儿围栏和游乐场

人们在很多地方都爱使用“玩”这个词。他们玩游戏、做运动；他们弹奏乐器、演奏歌曲；他们玩赔率游戏，赌股票输赢；他们玩玩具，搞创意……

人们在投入这些不同类型的游戏时都学到了什么呢？一些家长和教育工作者对游戏和学习之间的关系持怀疑态度，他们仅将游戏活动视为玩乐，研究人员有时则会走入另一个极端。我曾经参加过一个名为“游戏=学习”的会议，意思是所有类型的游戏都会带来宝贵的学习体验。

在我看来，并非所有类型的游戏都是一样的。有些类型的游戏能给人带来创造性的学习体验，有些则不能。我们需要问的是，什么类型的游戏最有可能帮助年轻人发展成为创造型思考者？我们怎样才能最好地鼓励和支持他们进行这些类型的游戏活动呢？

我喜欢塔夫茨大学儿童发展教授玛丽娜·伯斯 (Marina Bers) 提出的“婴儿围栏和游乐场”的比喻。伯斯注意到，婴儿围栏和游乐场有很大的区别：它们都是为了让孩子们游戏而设计的，但它们所支持的是不同类型的游戏，以及不同类型的学习。

婴儿围栏是一个限制性的环境。在真实的婴儿围栏中，孩子的行动空间有限，探索的机会也十分有限，他们能在围栏里玩玩具，但范围有限。在伯斯的著作《为青少年积极发展设计的数字体验》（Designing Digital Experiences for Positive Youth Development）中，她解释说，她使用婴儿围栏“作为一种隐喻，比喻孩子缺乏实验的自由，缺乏探索的自主权，缺乏开发创造性冒险的机会”。

相比之下，游乐场给孩子提供了更多的空间去移动、探索、实验和协作。如果你在游乐场观察孩子，一定会看到他们在玩着自己的游戏。在这个过程中，孩子才会成长为一个创造型思考者。正如伯斯描述的那样：“游乐场能促进孩子掌控力、创造力、自信心的发展，并让他们进行开放的探索，而婴儿围栏却在阻拦着这些。”现代的“冒险乐园”尤其符合这一点，它们的目的是让孩子参与建筑、创造和实验。

我一直被乐高积木吸引的原因之一是，它非常适合游乐场风格的游戏。给孩子一桶乐高积木，他们就可以建造几乎任何他们能想到的东西，从房子到城堡，从狗到龙，从汽车到宇宙飞船。然后，他们还能把自己的作品拆开，再搭出新的东西。源源不断的创意活动就像孩子在游乐场上自由创造新的游戏和活动一样。

但这并不是孩子玩乐高积木的唯一方式。有些孩子在玩乐高积木的时候，会一步一步地按照指令来搭建乐高积木包装盒上所展示的模型。他们像这样搭出了《哈利·波特》中的霍格沃茨魔法城堡，或是《星球大战》里的千年隼号。在他们搭建完模型后，便把成品放在自己房间的架子上展示。这些孩子玩的就是围栏里的乐高，而不是游乐场上的乐高。他们在学习如何听从指令，而不是学习如何充分发挥自己创造性思维的潜能。

当然，为孩子提供一些活动的框架并没有错。乐高包装盒上的模型图给出了一种框架，为孩子开始搭建乐高提供了灵感和想法。通过一步步遵循乐高给出的搭建步骤，孩子们可以获得有关这些乐高材料的特定知识，学习搭建某种结构或机制的新技术。完成一个复杂的模型是一次愉快且令人满意的经历，这对所有年龄段的人来说都是如此。但是，如果你的目标是发展创造性思维，那么这些步骤说明就只是踏脚石，而不是最终的目的地。对于游乐场式的游戏方式来说，重要的是让孩子自己决定制作什么，以及如何制作。

当我们为孩子组织工作坊时，总是努力将其设计得能够支持游乐场

式的游戏方式。我们提供了各种结构以帮助孩子们开始工作。例如，我们通常会为乐高机器人工作坊提供一个主题，比如“水下冒险”或“互动花园”，以帮助孩子激发想法并鼓励工作坊参与者之间的协作。我们还会展示机器人不同类型运动的示例机制，给孩子们提供可能性的联想。但我们认为，对于参加工作坊的孩子来说，有自己的想法和计划是很重要的。例如，在互动花园的主题中，一个孩子可能会想象，然后创造出一朵机器花，当有东西靠近时，它就会将花瓣合上。我们希望孩子们能体验到将自己的想法转化为项目的挑战和乐趣。这就是游乐场式游戏的精髓所在。

近年来，孩子们开始在计算机屏幕上花费更多的游戏时间，这为创造性的游戏和学习提供了新的机会。但是许多新开发的屏幕上的游戏活动感觉更像是围栏式的，而不是游乐场式的，即使是在现实世界中有着悠久的游乐场式游戏风格的乐高公司，在屏幕上的活动开发也主要集中于围栏式。

乐高公司制作了大量视频游戏，其中很多以电影和动漫人物为主题。这些游戏肯定有着乐高风格的视觉效果：物体和布景都是由虚拟的乐高积木做成的，人物都是乐高玩偶。但是游戏的风格和平常所见的乐高积木的玩法很不一样。在视频游戏中，孩子们能学习如何在虚拟世界中得分和升级，但是，游戏很少能给孩子提供想象新的可能性的机会，也很少让他们设定自己的目标，或者发明自己的活动。简而言之，那感觉更像是围栏式的，而不是游乐场式的游戏。

这不是一定的，屏幕上当然也可以有游乐场式的游戏，就像在现实世界中一样。《我的世界》（Minecraft）的成功和风靡主要是因为它的游戏风格。有了《我的世界》，孩子们就可以创建自己的虚拟结构，制作自己的工具，发明自己的游戏。《我的世界》有很多不同的玩法，虽然游戏中的虚拟块看起来不像乐高的积木块，但游戏模式非常相似。

Scratch则是另一种屏幕上的游乐场。我们最初的口号是“想象、编程、分享”。人们经常把Scratch与编程联系在一起，但是对于Scratch的体验来说，想象和分享同样重要。就像游乐场上的孩子会不断地创造出新的游戏然后一起玩一样，Scratch社区的孩子也在不断地想出新项目，并相互分享他们的作品。

其他大多数编程学习网站都设计成了围栏式的，它们提供了一套有限的活动来帮助孩子学习特定的编码概念。对我们来说，Scratch游乐

场式的方法跟嵌入在编程块中的计算思想同样重要。

有这么多不同类型的游戏方式：做游戏、玩玩具、在婴儿围栏里玩、在游乐场上玩……而英语中竟然只有一个单词“play”来形容。但这只是英语的一个局限，我的同事阿莫斯·布兰顿（Amos Blanton）在加入丹麦乐高基金会之前，曾在麻省理工学院的Scratch团队工作，他惊讶地发现，在丹麦语中，“游戏”有两个不同的单词。“spille”这个词用来描述有一定结构和规则的游戏类型，比如运动和玩电子游戏；而“lege”一词则用来描述想象性和开放性的游戏，没有明确的目标。看来丹麦的乐高玩具公司取名为“LEGO”⁽¹⁵⁾而不是“SPILGO”是有道理的，因为乐高积木被明确地设计成支持富有想象力的开放式游戏。

游戏是4P创造性学习法中的一环，但是为了帮助孩子们成为创造型思考者，我们需要区分不同类型的游戏，把更多的重点放在“lege”上，而不是“spille”上，更多地强调游乐场式的，而不是婴儿围栏式的。

修修补补是一种智慧策略

在开发第一款乐高机器人套件乐高/Logo时，我们在波士顿一所小学的四年级班上对初始原型进行了测试。

创造力实验室

班上一位名叫尼基的学生用乐高块搭建了一辆汽车。在多次把汽车开下坡后，尼基给汽车添加了一个发动机，并把它跟计算机连接了起来。当他编程开启发动机时，车向前移动了一点，但这时发动机从车身上掉了下来，在桌面上自行振动。

尼基并没有试图修理汽车，反而对发动机的振动产生了兴趣。他在振动的发动机上边玩边做实验，并开始猜想他是否能利用振动驱动车辆。尼基将发动机安装在汽车的4条“腿”，即乐高车轴上的平台上。通过一些实验，尼基意识到他需要某种方法才能增强发动机的振动。为了做到这一点，他借鉴了自己的一些经验。尼基喜欢玩滑板，他记得摆动手臂能给滑板增加额外的推力。他认为一个摆动的手臂可能会增强发动机的振动，所以他用铰链把两个乐高车轴连接起来制造了一个手臂，并将其连接到发动机上。当发动机转动时，手臂摆动起来，并放大了发动机的振动，这正像尼基所希望的那样。

事实上，这个系统振动得十分强烈，以至于经常翻车。一个同学建议尼基在每条腿下的水平位置上放置一个乐高轮胎，从而创造一个更稳定的底部。尼基做了修改，他的“振动步行者”工作得很好，尼基甚至能驾驶它。当他给发动机编程，使其向一个方向转动时，步行者向前振动并右转；当他给发动机编程，让它向另一个方向转动时，步行者向前振动，然后左转。

尼基的“振动步行者”给我留下了深刻的印象，但让我印象更深刻的是他在创造过程中使用的策略。当尼基在他的项目上工作时，他一直在修补。在整个过程中，他都在像玩儿似地做实验，尝试新的想法，重新评估他的目标，改进，然后想象新的可能性。就像所有优秀的修补匠一样，尼基做到了以下这些。

- 利用意外。当发动机从他的汽车上掉下来时，尼基并没有把它看作失败，而是看作一次重新探索的机会。
- 借鉴个人经验。当尼基需要增强发动机的振动时，他参照了自己作为滑板爱好者的经验，以及对自己身体的了解。
- 用全新的方式使用熟悉的材料。大多数人都不会把乐高车轴当作胳膊或腿，也不会把乐高的轮子想象成脚，但尼基能够看到周围世界中的物体，并以全新的方式看待它们。

修修补补不是一个新主意。从人类最早开始制造和使用工具的时代起，修修补补就一直是一种很有价值的造东西策略。

创造力观察

在当今瞬息万变的世界，修修补补比以往任何时候都更为重要。修补匠懂得如何即兴发挥、适应和迭代，所以当新的情况出现时，他们不会受限于旧的计划。修补能够培养创造力。

修补介于游戏和制造之间。就像很多人看不到游戏的价值一样，很多人对修补的价值也不屑一顾。比起修补，学校更强调计划的价值。计划看起来更有组织性、更直接，也更有效率。计划者采取自上而下的方

法：他们分析情况，确定需求，制订清晰的计划，然后执行。他们要一次就把它做对。还有什么比那更好的呢？

修补过程则比较混乱。修补者采取自下而上的方法：从小事做起，尝试简单的想法，对所发生的事情做出反应和调整，并完善他们的计划。他们常常要走过曲折迂回的道路，才能找到解决办法。他们损失了效率，但是获得了创造力和灵活性。当意想不到的事情发生或新的机会出现时，修补者就能更好地利用机会。正如媒体实验室主任伊藤穰一（Joi Ito）喜欢说的那样：“如果你计划好了一切，你就不会有额外的惊喜。”

修补者不断地重新评估他们的目标，即他们要去哪里，以及计划，即如何到达那里。有时，修补者在刚开始时并没有目标。他们花时间摆弄材料，在游戏中探索可能性，直到一个目标从他们的探索中显现出来。其他时候，他们会从一个大致的目标开始，比如尼基计划制造一辆汽车，但是当新的情况发生时，比如发动机掉了下来并在桌面上振动，他们会迅速调整自己的目标和计划。

卡伦·威尔金森（Karen Wilkinson）和迈克·彼得里希（Mike Petrich）在他们的精彩著作《修修补补的艺术》（The Art of Tinkering）中写道：“当你修修补补的时候，你并没有遵循一套循序渐进的方法，引导你走向一个明确的最终结果。相反，你质疑自己对某事的工作方式的假设，你正在用你自己的方式去调查它。你允许自己摆弄、尝试这些东西，而且你很有可能会让自己感到惊讶。”

修补者相信快速原型和迭代。在设计项目的时候，他们会快速地构建一些东西，试一试，从其他人那里得到反馈，然后做出一个新的版本，如此这般，周而复始。比起很难被拔出来的普通钉子，修补者更喜欢可以用把手拆卸的螺丝钉。他们不断地做出改变和修正，在解决问题的时候，他们会快速想出一个解决方案，某种程度上先投入工作，再找寻方法去改进它。

我们的研究小组在开发新项目的时候，总是在做修补的工作：做一些新的原型，测试它们，不断改进，一遍又一遍。在我们决定将乐高 Mindstorms 作为产品推出之前，开发了几十个可编程积木的原型。其中一些被证明是死胡同，我们回溯并尝试了其他的选择。类似地，当我们在 Scratch 上工作时，也是不断尝试新的设计：编程块应该如何组合在一起？对象之间应该如何通信？我们在一个又一个原型的基础上工

作，如今仍在继续修补现在的Scratch。

历史上许多最伟大的科学家和工程师，从达·芬奇到亚历山大·贝尔，再到遗传学大师芭芭拉·麦克林托克和著名物理学家理查德·费曼，都把自己看成修补者。人们通常认为所有的科学家都是计划者，因为科学论文看起来好像每一步都是事先精心策划好的。但是，对在实验室工作的科学家的研究表明，他们所做的修补工作比他们在论文中所描述的要多得多。

尽管如此，许多教育工作者仍然对修补持怀疑态度。有一些常见的批评，一些教育工作者担心，修补者可能会成功地创造发明，却没有充分理解他们正在做的事情。在某些情况下可能是这样，但即使在这些情况下，修补也为学习者提供了一个发展知识片段的机会，这些知识片段之后可以融入他们更完整的理解中。

教育工作者还担心修补过于无序，不能为学习者提供成功所需的系统性和严谨性。这种批评误解了修补的本质。

创造力观察

修补自下而上的过程始于一些看似随机的探索，但并不会就此结束。真正的修补者知道如何将他们最初的探索从底层向上升华，变成一个有目的的活动。

尼基花了很多时间玩发动机，以及对振动做实验，即在底层探索，然后利用他获得的新洞见向上升华，创造了一台由振动驱动的步行机。如果学习者只被困在底层，那就是个问题，而底层和向上升华的结合才使修补成为一个有价值的过程。

人们经常把修补与物理建构联系起来，比如用乐高积木搭一座城堡，用木头造一座树屋，用电子元件做一个电路。创客运动强化了这一形象，因为其通常专注于在物理世界制造东西。但我认为，修补是一种制造东西的方法，不管这些东西是物理的还是虚拟的。当你在编写一个故事或动画时，你可以修改。关键问题是你的互动风格，而不是你所使用的媒介或材料。

我们特意把Scratch编程语言设计成鼓励修补的风格。Scratch的图形化编程模块就像乐高积木一样很容易拼接到一起，也很容易拆开。要想尝试一组Scratch模块，你只需点击它，它就会立即执行，根本无需等待代码编译。你甚至可以在代码运行的同时就对它进行更改。人们很容易便能组合一个小项目，把玩、修改、扩展它，还可以通过抓取图像、照片和声音来提升自己的项目，就像现实世界的修补匠从周围抓取材料，然后混合到一起那样。

我们需要为孩子提供更多的机会让他们去修补，无论是用现实材料还是用数字材料。修补过程可能会杂乱无章，但是所有的创意过程都是这样的。小心仔细地做计划可以带来高效的结果，但是你无法靠计划去创造。创造性思维来源于创造性的修补。

多种途径，多种风格

在本书的第3部分中，我强调了“宽墙”的重要性。除了让孩子能够容易上手，即低地板，以及可以逐渐从事日益复杂的项目，即高天花板之外，我们还需要支持在地板和天花板之间的众多不同路径，即宽墙。为什么呢？因为不同的孩子有不同的兴趣爱好，因而他们想要从事不同类型的项目。例如，当孩子们在Scratch上做项目时，有些人想要创建平台游戏，有些人想要创建舞蹈动画，还有些人想要创建交互式的简讯……宽墙策略的目的，就是能给他们所有人提供支持。

宽墙之所以重要，还有另外一个原因。孩子的不同之处不仅在于他们的兴趣和热情，还在于他们游戏和学习的方式。如果我们想帮助所有的孩子成长为创造型思考者，就要支持所有类型的游戏风格和学习风格。

创造力实验室

当我们在小学里测试最初的乐高机器人套件时，立刻就意识到学生的游戏风格和学习风格是多种多样的。在一个班级里，我们询问学生想做什么类型的项目，最后他们决定创建一个游乐园，并把同学们分成不同的小组去做游乐园里不同的游乐项目。

有个三人小组立即开始着手搭建旋转木马。他们仔细地制订了计划，然后用乐高积

木、横梁和齿轮来构建结构和装置。在他们完成旋转木马之后，又编写了一个计算机程序，让它可以旋转，然后又添加了一个触摸传感器来控制它。只要有人触摸传感器，旋转木马就会朝一个方向旋转，然后再朝另一个方向旋转。这个小组尝试使用了不同的计算机程序，改变了旋转木马在每个方向上旋转的时间。整个项目，从最初的想法到最终的实现，只花了几个小时。

另一个小组也有三名学生，他们决定建造一座摩天轮。但他们在摩天轮的基础结构上工作了30分钟后，就把它放在了一边，然后开始在摩天轮旁建起了小吃摊。起初我很担心，因为活动的部分目的是让学生了解齿轮装置和计算机编程，如果他们没有使用任何齿轮、发动机或传感器，而只是搭建小吃摊的话，就会错过重要的学习经历。但我知道最好不要过早地干预。

搭完小吃摊，他们又围绕整个游乐园筑起了一道围墙。然后，他们又建造了一个停车场，并增加了许多走进公园的微型乐高小人。他们想出了一个故事，详细讲述了几个来自不同城区的家庭如何在游乐园度过了一天。在整个游乐园的场景都搭建完成之后，他们才回去完成了摩天轮的建设和编程。对他们来说，直到想象出了一个关于摩天轮的故事，建造摩天轮才变得有趣。

在一项关于孩子是如何与玩具互动的研究中，丹尼·沃尔夫 (Dennie Wolf) 和霍华德·加德纳⁽¹⁶⁾发现了两种主要的游戏风格。他们把一些孩子描述为模式人 (patternner)，而其他一些孩子则是故事人 (dramatist)。模式人着迷于结构和模式，他们通常喜欢玩积木和拼图游戏；故事人则对故事和社会互动更感兴趣，他们经常玩洋娃娃和毛绒玩具。

在游乐园的工作坊中，第一组成员可以被归类为模式人，他们的工作重点是搭建旋转木马的工作，然后尝试不同的行为模式；而第二组成员可以被归类为故事人，他们只有在摩天轮成为故事中的一部分时才对它感兴趣。这两组人使用完全相同的材料，学习相似的关于齿轮装置和计算机编程的知识，但是有着非常不同的游戏和学习风格。

这种风格上的多样化并不是小学生独有的，它可以在各个年龄段的学习者，包括大学生中见到。

创造力实验室

20世纪90年代初，当我们开发第一批可编程积木时，研究团队中的两名研究生弗

雷德·马丁 (Fred Martin) 和兰迪·萨金特 (Randy Sargent) 为麻省理工学院的学生开设了一个机器人设计比赛。如今，这个比赛已经成为麻省理工学院一年一度的盛事。每年1月，在两个学期之间的间歇，学生们会花上4个星期的时间，而且通常是不眠不休地设计、建造机器人，并给其编程，以便在一些特定任务上相互竞争，比如收集乒乓球或走迷宫。到了一月月底，会有数百名观众挤进校园最大的礼堂观看决赛。

卫斯理大学的两名教员罗比·伯格 (Robbie Berg) 和富兰克林·德拉克 (Franklyn Turbak) 对麻省理工学院的这一活动印象深刻，他们决定为卫斯理大学的学生组织一项类似的活动。但他们觉得，在这所女子文理学院，机器人竞赛对学生的吸引力不会那么强，于是他们开设了一门名为“机器人设计工作室”的课程，采用了一种不同的方法。就像麻省理工学院的机器人设计比赛一样，卫斯理大学的机器人设计工作室是个为期一个月的沉浸式体验课程，参与的学生会使用相类似的机器人技术。但卫斯理大学的学生们并没有为竞赛而创造机器人，而是创造出了各种各样具有艺术性和表现力的作品集合，比如机器人版本的《绿野仙踪》中的场景。到了月底，他们没有举办竞赛，而是举办了一个学生机器人发明展览，就像美术馆里的新展开幕式一样。

卫斯理大学的机器人设计工作室与麻省理工学院的机器人设计比赛给人以不同的感受。卫斯理大学的课程似乎更适合故事人，而麻省理工学院的比赛似乎更适合模式人，但结果是相似的。这二者都非常受欢迎，参加的学生都学到了重要的科学和工程的概念和技能。

从小学到大学的数学和科学课程，从传统上来讲都是以偏爱模式人而非故事人的方式设计的，就像人们倾向于偏爱计划者而不是修补匠。这就是许多孩子被数学和科学拒之门外的一大原因。故事人和修补匠经常收到这样的信息：数学和科学并不适合他们。但其实还有其他可能性。问题不在于学科本身，而在于它们如何被呈现和传授。雪莉·特克尔⁽¹⁷⁾和西蒙·派珀特创造了“认识论多元主义” (epistemological pluralism) 这一术语，强调接受、重视和支持众多不同认知方式的重要性。

我们媒体实验室的研究小组在开发新技术和新活动时，一直在寻找能够支持多种途径和风格的方法。在游乐园工作坊中，我们为学生提供的不仅是齿轮、发动机、传感器这些在机器人工作坊里很常见的工具，还提供了微型乐高玩具和各种各样的工艺材料，如建筑用纸、绒球和亮片等。“公园里的一天”激励了摩天轮团队的故事人们，而那些额外的材料对于创造故事可是必不可少的。

给学习者以充足的时间也很重要，因为有些学习途径和风格要花费更长的时间。如果游乐园工作坊只有一个小时就结束了，那会怎么样

呢？到那时，第一组的模式人们已经完成了一个功能齐全的旋转木马，有了一个计算机程序来控制它的运动；而第二组的故事人们却只建造了一部分摩天轮和一个小吃摊。如果工作坊当时就结束了，那人们很可能会认为这些模式人比故事人要成功得多。幸运的是，摩天轮团队有更多的时间继续创造他们的游乐园故事，然后完成摩天轮的建造和编程。

学习者在许多方面都各不相同：有些人是模式人，有些人是故事人；有些人是计划者，有些人是修补匠；有些人喜欢通过文字来表达自己的想法，有些人则喜欢通过图片来表达自己的想法。很多人想知道这些差异是源于自然还是后天培养，也就是说，游戏和学习风格是与生俱来的还是基于经验的。对我来说，这不是最有趣或最重要的问题，相反，我们应该专注于找出方法，来帮助所有的孩子，让他们充分发挥潜力，无论他们来自什么样的背景，有什么样的学习风格。我们怎样才能开发出能够吸引所有不同类型学习者的技术、活动和课程，并给他们提供支持呢？

与此同时，我们应该推动学习者走出他们的舒适区。对于某些类型的问题，计划比修补更有优势，而对于另一些类型的问题，修补则更好；探索模式在某些情况下特别有用，而讲故事则在另一些情况下特别有用。即使一位学习者喜欢一种风格胜过另一种风格，但尝试其他风格和方法也是很有好处的。在理想的情况下，所有孩子都应该有机会以一种最自然、最舒适的方式与世界接触，同时也要拥有其他风格的经验，这样就可以方便地改变策略。

尝试，再尝试

在Scratch网站上的项目中，我对一个名叫EmeraldDragon的社区成员创建的项目产生了兴趣。我的兴趣点并不是这些项目本身，而是EmeraldDragon创建项目的方式。不过毫不奇怪，这些项目很多都是关于龙的。

创造力实验室

在EmeraldDragon最初创建的一个项目中，有一个游戏，Scratch成员可以控制动画龙的动作。她创造了12幅龙的形象，每一幅中，龙腿的位置都略有不同，然后又

编写了一个程序脚本，让这些图像循环出现，就像一本翻翻书那样让龙动起来。当其他人按下不同的按键时，EmeraldDragon尝试使用不同版本的程序脚本让龙朝向不同的方向移动。

当EmeraldDragon在Scratch网站上分享这个项目时，她发表了以下评论：“我本来只是在修改游戏中的脚本，却终于想出了怎么才能让龙来回跑动！我会修补改进并推出一个新的、但还不是完成版的游戏！”EmeraldDragon把她的项目命名为“我的龙游戏（未完成）”，以表明该项目仍在进行中。在她的项目笔记中，她写道：“我正在想办法让龙在音乐没有消失的情况下来回奔跑。有没有什么提示或帮助？”

在项目的评论区，Scratch社区的其他成员给她提供了解决问题的建议。EmeraldDragon对项目进行了修改，并分享了一个改进的版本，但她仍然对这个项目不满意。这一次，她给它起的名字是“我的龙游戏（仍未完成）”。在她的项目笔记中，她写道：“这只是一个漫长过程中的一个阶段。”

当问题不能被立即解决时，很多孩子都会因此而沮丧或泄气。但EmeraldDragon不是，她不怕犯错误，对她来说，错误本身就是整个过程中的一部分。当她一开始没有成功的时候，她渴望尝试、再尝试，她不断征询社区其他人的意见和建议，并继续寻求修改和完善项目的新策略。

这种态度对创造过程至关重要。肯·罗宾逊爵士在他广受欢迎的关于创造力的TED演讲中，强调了冒险和犯错的重要性。“如果你不准备犯错，你就永远不会想出任何原创的东西，”他解释说，“我们正在运行的教育系统中，错误是你能做的最糟糕的事情。我们正在教育人们放弃他们的创造力。”

相反，为了帮助孩子成为创造型思考者，我们需要创造一个环境，让他们能够轻松地犯错，并从中吸取教训，这也是我对教授孩子编程如此兴奋的原因之一。与许多其他活动相比，编程往往更宽容，如果你把一块木头切成两半，或者把两块木头钉在一起，事后往往很难做出调整。而通过编程，则很容易撤销你所做的一切。修复错误，做出调整，尝试新东西，这些都会更容易做到。

程序员之间有一个传统，认为错误不是失败的标志，而是可以修复的小毛病（bug）。成为程序员的重要一步是学习调试策略，即如何识别问题并将其隔离出来，然后进行修改以解决问题。而调试过程并非编程独有，实际上，当孩子学习编程时，他们学到的调试策略对所有类型的问题解决和活动设计都很有用。但是，编程是学习和练习调试的一个

特别好的途径，因为它可以简单快速地对程序进行更改和测试。

在Scratch编程中，有些调试策略是社会化的。就像EmeraldDragon的龙游戏一样，孩子可以在网络社区里向其他人寻求建议和帮助。有些孩子不太敢在那些小毛病还没清除完之前就分享项目，担心会被社区中的其他人批评嘲笑。为了让孩子更自如地分享他们尚在进行中的工作，我们给Scratch增加了一个新的功能，让成员可以表明这个项目还只是草案。通过将项目标记为草案，孩子们可以调整社区其他成员对项目的期望，同时明确表示他们正在寻求项目的反馈和建议。

对于一些孩子来说，使用Scratch的经历从根本上改变了他们对错误和失败的看法。在一个关于“非洲代码周”（Africa Code Week）的电视节目中，一位十几岁的Scratch成员说：“对我个人来说，这是一种拥抱犯错的方式，让我摆脱了对失败的恐惧。失败在编程中非常重要，犯错误就像是你能做的最好的事情，因为它要么就让你最终战胜这个挑战，要么就会出现一些出乎我意料之外的事情。我喜欢这样，我会去琢磨它。”

这种思维方式符合心理学家卡罗尔·德韦克（Carol Dweck）所说的成长型思维模式。

创造力观察

具有成长型思维模式的人认为，智力是可塑的，他们认识到自己可以通过努力工作和投入来继续学习和发展。因此，他们愿意接受挑战，坚持面对挫折，从错误中学习。

相比之下，具有固定型思维模式的人认为，智力是一种固定的特质。他们可能会把错误看成自身内在缺陷的一个标志，因此他们倾向于避免挑战并轻易放弃。

当我的研究小组开发新技术和新活动时，我们一直在努力促进和支持成长型思维模式的发展。通过我们设计的Scratch编程环境和在线社

区管理，我们试图让孩子们轻松舒适地尝试新事物，承担风险，在遇到困难时提问，在错误发生时尝试新策略，并在他们正在进行的探索中彼此给予支持。

因此，我们很高兴地看到类似这样的博客，一位母亲反应自己女儿使用Scratch的经历：“这为她尝试新事物提供了勇气。即使第一次尝试的结果是失败的，但失败仅仅是一条路通往另一条路的线索，而不是任务的终结。而且，通向目的地的道路可能有许多条，而不总是‘这就是正确的’或‘那就是错误的’。”

论点交锋

如何评估孩子学到了什么

美国旧金山探索博物馆（Exploratorium）的同仁发表过一篇文章，题目是“看起来很好玩，但他们学到了吗”（It Looks Like Fun, but Are They Learning?）。关于我们的活动，也经常有人提出类似的问题：“对，好玩的方法看起来不错，但孩子从这次经历中收获了呢？”这些问题指向了我们努力培养创造力所面临的一大挑战：如何评估孩子学到了什么？

为了探究这些问题，让我从新加坡的学习、创造力开发和评估方式说起。在标准化的国际考试中，例如国际学生评估项目（PISA）、国际数学与科学趋势测评（TIMSS）等，新加坡的学生一直名列前茅，新加坡的教育者和政府官员都为自己国家在这些考试中的排名感到自豪。

但是有一个问题。随着新加坡企业在过去几十年中开始进行更多创造性的活动，他们发现新加坡的高中培养出来的学生无法胜任。一位新加坡商务部主管解释说，新员工在做有清晰定义以及和学校教育相符的任务时表现良好，但是，一旦出现超出预期的情况，许多新员工，即使是那些在国际考试中取得高分的员工，就会无所适从，找不到应对新挑战的新策略。

为此，新加坡教育部试图引入学校改革，以鼓励学生开发更多的创造性思维。新加坡的学校正在尝试新的教学策略，努力摆脱重复练习和死记硬背的方法，这在许多课堂中都已非常普遍。

在我去新加坡的一次访问中，教育部的一位代表带我参观了一所学

校，那里的学生正在用乐高Mindstorms机器人套件创建自己的机器人，并对其进行编程。学生们向我展示了他们为新加坡机器人大赛所设计的机器人，并演示了他们如何通过编程让机器人在迷宫中穿行。我给机器人提出了一些新的任务，学生们很快就对机器人进行了重新编程，为这些挑战提出了创造性的解决方案。这给我留下了深刻印象。学生们显然学到了一些工程学的技能，而更重要的是，他们正在发展成为创造型思考者。

在离开学校之前，我向他们的老师询问，是如何将机器人活动融入到课堂教学中去的。她震惊地看着我，好像我问了一个疯狂的问题。“哦，不，”她说，“我们绝不会在上课的时候做这些活动。学生们只会在放学后学习机器人项目。在上课时间，他们需要专注于他们的课程。”

这位老师为她的学生在新加坡机器人大赛中的成就感到自豪，她也知道政府鼓励这些类型的活动是为了帮助学生成长为创造型思考者。尽管如此，她还是无法想象在上课的时候将机器人活动带入课堂。她需要让学生们专注于核心科目，为考试做好准备。

虽然这个故事涉及的是一位特定的老师和一系列特定的活动，但它指向了一个更为普遍的困境：在标准化考试为课堂活动设定议程的时代，我们该如何鼓励和培养孩子的创造力？在许多地方，标准化考试甚至还在为孩子的校外生活设定议程，因为家长会为孩子报名参加特定的课外课程，帮助他们准备考试。

标准化考试的存在有一些很好的理由：人们需要问责，比如税收是否用得其所？也需要有对教师的评价，比如他们的教学方法是否运作良好？还需要有对学生的反馈，比如他们是否对教学内容理解有误？

但是标准化考试测量的东西是否准确？考试可以测量学生解决数学问题的能力，也可以测验他们对历史上那些大事件发生的具体日期是否熟记于心，或者他们是否能按照指示进行学习。但考试能否测量那些会对孩子的生活造成重大影响的事情呢？特别是，能够测量学生创造性思考的能力吗？

有些人批评说，标准化考试就像是一个人在黑暗的街道上弄丢了钥匙，却只在路灯附近寻找，因为在那里找东西更容易。学校不知道如何测量创造性思维，所以他们最终测量的，是那些更容易被测量的东西。其中一些测量可能是有用的，但它们最终扭曲了优先次序。人们常

说：“越测量，越重视。”学校倾向于把更多的注意力放在他们能测量的事情上，而不是去关注那些最能影响孩子人生的事情。

现在，有人正在努力开发更好的对创造性思维以及传统上难以进行测量的其他技术和能力的定量测量方法。在今天这个迷恋数据的世界里，有些人认为，只要我们能找到正确的数据去收集，一切都能被量化测量。我对此持怀疑态度。正如社会学家威廉·卡梅伦（William Bruce Cameron）所言：“并非所有可以被测量的东西都是重要的，并非所有重要的东西都可以被测量。”

最近大家都在讲“基于实证”的教育实践，这意味着我们应该根据实证来决定教学的内容和方式、评估学生的进步。我当然同意重视实证的观点，但人们往往只关注用数字和统计来表示的量化证据，这是一个问题。如果我们想要支持那些最有价值和最重要的东西，比如创造性思维和学习的乐趣，就需要拓宽我们对证据的看法。

我们不能只是试图通过数字来衡量孩子学到的东西，还需要通过令人信服的例子来记录孩子的学习内容。我们不应该只是给孩子一张考卷，里面只有正确或错误的答案，以此来评估他们学到了什么，而是应该和孩子一起记录他们的项目，说明他们创造了什么，是如何创造的，以及为什么要创造。之后，老师和其他人可以审查这些记录，并向孩子提供关于他们的项目和学习过程的建议和反馈。

大多数学校系统以及大多数人都不会像对待“硬性数字”那样认真对待项目记录。从幼儿园到高中的教育过程中，项目记录有时被贬低为一种“软性”的评估方法。但事实证明，项目记录和非数量形式的证据在其他情况下是非常成功的。比如麻省理工学院当时考核我的过程。没有人让我考试，也没有人对我的研究成果进行定量分析，相反，学校要求我把研究成果都放在一个集合中，然后请我所在的专业领域的专家审查我的研究成果集，以此评估我的研究贡献的重要性和创造性。

我们在麻省理工学院媒体实验室招收研究生时，也把重点放在项目成果集和非定量的评估形式上。申请人无须提交任何标准化考试成绩，尽管也要求提交本科成绩单，但我很少看。相反，我会看项目成果集和研究声明，在声明中，申请者会描述他们为什么致力于那些项目，从中学到了什么，以及接下来他们想做什么。

这种对非定量评估的强调，符合媒体实验室对创造力和创新精神的关注。要想定量测量创造力和创新精神并不容易，因此我们需要依靠不

同的评估方法。如果项目成果集和其他非定量方法对媒体实验室来说足够好，那么为什么从幼儿园到高中的学校都不这么做呢？

我并不是说在如何评估从幼儿园到高中的学生这一问题有着简单的答案。我们在媒体实验室使用的很多方法并不容易推广，因此它们不一定适用于评估大量的学生。但是，从幼儿园到高中不断强调的考试和测量扭曲了教育工作者、研究人员和家长对教育重点的优先排序和做法。如果我们真的关心如何让今天的孩子为明天的社会做好准备，那就需要重新思考我们的评估方法，确保把注意力集中在让孩子学习最重要的东西上，而不是我们最容易测量的东西上。

听听孩子怎么说

吉米小时候经常去学校旁边的计算机俱乐部，现在他29岁，在哥斯达黎加的IBM公司担任工程师。

我：你是怎么开始参加计算机俱乐部的？

吉米：我刚看到计算机俱乐部时，感到很好奇。我父母没有钱给我买乐高的套件，于是我问俱乐部协调员：“使用俱乐部里的乐高套件，要花多少钱？”他说：“不要钱，免费的。”我想：你在开玩笑吧？然后他给我看了乐高Mindstorms机器人套件。我打开那个盒子，它改变了我的一切。我可以不断地学习，而且是免费的。

我：你似乎从小就对制造东西很有热情。这些热情是从哪来的？

吉米：我爸爸是个木匠，他经常教我怎么用木头做些小东西。那时我学会了很多，所以我擅长用手工做东西。我记得我用瓶盖和小方木块造过一辆小车，还用瓶子、纸、塑料、口香糖和其他东西来制作小机器人。它们只是些小东西，也不会移动，但在我去计算机俱乐部之前，就是这么开始制造机器人的。

我：你在计算机俱乐部里制造了什么样的机器人？

吉米：我在成长的过程中，非常喜欢恐龙。我还记得我发明的两条腿的霸王龙。我是那种不喜欢用轮子的孩子。我想：为什么一定要用轮子呢？我想用腿。我研究不同动物的照片，观察那些动物是如

何移动它们的腿的。当时我好像还不到12岁，那是我发明的第一个双足机器人。在那之后，我又开发了许多不同的双足机器人。还记得我曾制造过一只靠手臂移动的猴子，我们在房间里放了一根绳子，猴子可以交叉着把一只手臂放在另一只手臂上，沿着绳子走。我想：为什么我需要借助轮子呢？

我还造了一台机器，根据颜色对乐高积木块进行分类。它有一只小手臂，能把乐高积木块推过来、推过去，传感器是我从打印机里拆出来的。对我来说，编写代码是一个很大的挑战，那花了我好几个星期的时间。

我：当你在俱乐部做项目时，是如何学习的？

吉米：当我开始在俱乐部制造机器人时，是从玩滑轮和齿轮开始的。我不断尝试新事物，看看会有什么效果。我学会了如何用大齿轮和小齿轮搭配，以获得更慢或更快的速度。俱乐部里有一些书，解释了不同的运行机制。我记得有一本书展示了达·芬奇的绘画。

然后，我需要学习如何对机器人进行编程。我之前对此一无所知。我从Logo机器龟的编程开始，通过给小海龟编程，我学会了如何把想法转变为编码逻辑。在离开俱乐部之后，我使用了同样的逻辑来学习C++、Java和Python语言，这些都是从在俱乐部使用Logo机器龟开始的。

通过和俱乐部其他成员一起工作，我学到了很多。我们一直在分享想法。当我去参加俱乐部的青少年峰会时，我有机会和来自世界各地不同国家的孩子一起工作，这对我来说是全新的体验。我和其他孩子分享了想法，他们也和我分享了想法，我们在一起可以创造出更好的机器人。

我：俱乐部的经历对你目前在IBM公司的工作有什么帮助？

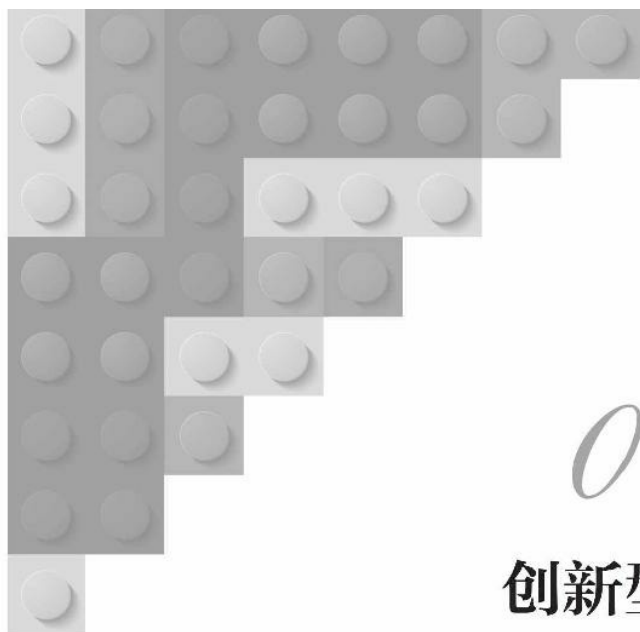
吉米：因为俱乐部的缘故，我得到了很多机会。我在大学里学过电子学，现在我在哥斯达黎加的IBM公司做工程师。我会和来自不同国家的人一起工作，就像我在俱乐部的青少年峰会上所做的那样。

俱乐部的经历让我了解到，如果你把自己的心、头脑和热情投入进去，就能创造出一些东西。这不仅是技术，也是哲学。在俱乐部，我学会了分享：分享信息、分享技术、分享你学到的东西。

我：你未来的计划是什么？

吉米：除了在IBM公司工作之外，我正在开发使用Scratch、Arduino语言和乐高WeDo机器人。我计划创建一个网站，让孩子们可以在那里下载建筑说明，包括Scratch编码，还有各种结构和机器人，完全免费。

我在计算机俱乐部学到的很多东西都是我想教给别人的。我想说，技术不是终点，而是帮助别人的桥梁。我想帮助其他孩子学习我在俱乐部学到的知识，我不能只为自己保留所学的知识。我学到的所有东西，我都想让其为别人服务。



06

创新型社会



LIFELONG
KINDERGARTEN



Creativity
doesn't come from
laughter and fun:
It comes from
experimenting,
taking risks,
and testing the boundaries.

创造力并非来自欢笑和乐趣，它来自实验、冒险和挑战边界。

孩子有一百种语言

在过去的几十年中，人们一直在谈论从工业社会向信息社会的转型。现在人们把信息，而不是自然资源，看作经济和社会发展的动力。还有些人则倾向于把我们当前的时代称为知识社会，他们指出，只有当信息转化为知识时，信息才有用。

而在这本书中，我一直在提倡或者说阐释一个不同的框架：创新型社会。随着世界变化的步伐不断加快，人们必须学会适应不断变化的环境。未来的成功，无论是个人、社区、公司乃至国家，都将依赖于创造性思考和行动的能力。

向创新型社会的转变既给我们提出了要求，也给我们带来了机遇。一方面，我们迫切需要帮助年轻人发展成为创造型思考者，这样他们才能适应瞬息万变的世界；另一方面，我们可以利用这一机遇，在社会上推广更加人性化的价值观。

创造力观察

想帮助年轻人做好准备，让他们在一个创新型社会里生活得更好，方法之一就是确保他们有机会追随自己的兴趣，探索自己的想法，发出自己的声音。在任何时代，我都推崇这些价值观，而现在，它们尤其重要。

为了抓住这一机遇，培养这些价值观，我们需要把社会上各个方面的人都团结起来，包括家长、老师、设计师、政策制定者以及孩子。应该怎么做呢？我寻找灵感和想法的一个地方是意大利的小城瑞吉欧艾米利亚，那里建立了一套幼儿园和学前教育系统，让人们得以一窥创新型社会的可能性。

瑞吉欧教育体系的灵魂，是真正尊重孩子的能力。学校旨在支持和记录孩子的探索 and 调查。有一次，我参观瑞吉欧的教室时，看到一张桌子上摆满了放大镜、显微镜和网络摄像机，孩子们用它们来观察生菜和

其他蔬菜的微观结构；另一张桌子上摆着各种各样的蜡笔、记号笔和手工材料，孩子们正在使用这些材料绘制城市图景，再根据他们的绘画制作模型；在另一间教室里，孩子们在研究他们从学校旁边的田野里发现的蠕虫，还列出了一个长长的清单，记录着他们学到的关于蠕虫的知识。

在瑞吉欧的教室里，孩子和老师都在不断地记录着他们的工作，并把这些记录张贴在教室的墙上，让每个人都能看到。这就是他们所说的“让学习可见”（making learning visible）过程中的一部分。做这些记录有几个目的：它鼓励孩子反思自己手头的事情，让老师能够更好地了解孩子的想法，为家长提供一种方式，让他们在参观课堂时可以了解自己的孩子在做什么。在那里，家长被看作伙伴和合作者，受邀参与教育进程的所有部分。

这些记录有的以书籍形式出版，以便全世界的老师、家长和研究人员都可以学习瑞吉欧的经验。有一本书记录了孩子们对影子的探索，书里都是孩子制造影子、跟影子玩的照片，他们探索不同类型的物体如何投射出不同的影子，以及影子在一天中如何变化。书里还收录了孩子们的影子素描，以及对阴影原理解释。这本书有一个好玩的名字，它来自其中一个孩子的话，叫作《除了蚂蚁，什么东西都有影子》（Everything Has a Shadow, Except Ants）。

创造力实验室

孩子们通常会组队进行长期的合作项目。1999年，当我第一次访问瑞吉欧时，一个幼儿园的班级参与了一项为期一年的项目，为市里的歌剧院设计新窗帘。这家歌剧院距离学校只有几个街区，孩子们在歌剧院里待了几个星期，研究它的里里外外。然后他们决定，窗帘设计应该包括植物和虫子，一是因为他们对歌剧院周围的植物感兴趣，二是因为他们对当时刚上映的电影《虫虫危机》（A Bug's Life）很感兴趣。他们跟老师一起探索了关于转变和蜕变的想法，比如种子如何变成植物，毛毛虫如何变成蝴蝶。

孩子们绘制了数百幅植物和昆虫的图画，将它们扫描进计算机，然后对这些图画进行操作和组合，并制作出大量的复制品。到了年底，他们又在歌剧院待了几个星期，把他们的图画画到窗帘上。这个项目是瑞吉欧的孩子积极参与社区生活的一个例子。在另一个项目中，孩子们为瑞吉欧的公园设计并建造了供鸟儿喝水的小喷泉。卡拉·里纳尔迪（Carla Rinaldi）在瑞吉欧领导了许多教育活动，她说：“孩子从出生那一刻起就是一个完全的公民。”在瑞吉欧，不仅需要整个村庄共同抚养孩子，还需要孩子们来支

持这个村庄。[\(18\)](#)

20世纪60~90年代，洛里斯·马拉古齐（Loris Malaguzzi）工作于瑞吉欧的学校，为这套教育方法奠定了基础。马拉古齐的一个核心思想是，孩子有许多探索世界和表达自己的不同方式。马拉古齐在他的诗《其实有一百》（The Hundred Languages）中写道：

孩子有
一百种语言，
一百只手，
一百个念头，
一百种思考方式、游戏方式及说话方式，
去玩耍，去表达。

马拉古齐批评大多数学校是这样限制孩子想象力和创造力的：

孩子有
一百种语言（还有一百一百再一百），
但被偷去九十九种。
学校与文明，
使他的身心分离。
他们告诉孩子：
不需用手思考，
不需用头脑行事，
只需听而不必说，
不必带着快乐来理解，
爱和惊喜，
只属于复活节和圣诞节。

马拉古齐想法的初衷主要是针对学龄前，尤其是幼儿园的孩子，但是瑞吉欧教育方法对所有年龄段的学习者都是有效的。我们需要支持每个地方的每个人创造出属于他们的一百种语言，甚至更多。

把这些想法付诸实践并非易事。进步教育运动的先驱约翰·杜威写道，他的做法“简单但不容易”。也就是说，杜威的想法描述起来相对容易，但实现起来很难。瑞吉欧的方法也是如此，4P创造性学习法也是如此。

通往创新型社会的道路实非坦途，我们需要用很多方式吸引很多人。在本章接下来的内容中，我会给学习者、家长、老师以及设计师或开发人员提供一些支持并参与创新型社会转型运动的技巧。

给学习者的10条建议

孩子在做项目的时候，他们学会了一些特定技能，能够使用一些特定的工具和技术，而更重要的是，他们学习了创造项目的一般策略。写到这里，我开始试图编写创意学习策略的清单。但是当我翻阅一些旧笔记时，无意中发现了一份由一群孩子制定的策略清单，我更喜欢他们的清单，而不是我自己的！我决定以他们的清单作为本节的框架。

这份清单来自巴赫蒂亚尔·米哈克（Bakhtiar Mikhak）在波士顿科学博物馆举办的一个工作坊。当时，一群12岁的孩子使用我们的一些机器人原型技术来创建交互式发明。在工作坊快要结束时，他们展示并讨论了项目，然后米哈克要求他们写下一些建议，留给第二天参加类似工作坊的孩子。以下是他们的小建议以及我的评论。

从简单的开始做起

这条建议似乎显而易见，但令人惊讶的是，人们常常会忽略它。当初学者开始做Scratch项目时，他们通常会构建一组复杂的脚本，甚至连小部分测试都没有。当我开始做一个Scratch项目时，我总是从一个简单的脚本开始，确保它能按照我想要的方式工作，然后逐步增加、测试和修改每个新的版本。举办工作坊时，我会鼓励参与者遵循一个类似的策略：从简单的开始，试一试，然后继续扩展和改进它。这种策略不仅适用于Scratch，也适用于所有类型的项目。

做你自己喜欢的东西

我的同事娜塔莉·腊斯克喜欢说：“兴趣是促进学习的天然资源。”当你在做自己关注的项目时，你会愿意花更多时间、更加努力地工作，并且在面对挑战时能够坚持下去，你也会更愿意学习新的东西。腊斯克以她的弟弟为例：他从小就热爱音乐，这不仅促使他学会了演奏乐器，还促使他学习了电子和声音的物理原理，因为这样他就可以录制、放大、操纵音乐和声音了。学习和动机之间的联系是双向的，正如爱尔兰诗人叶芝所写的那样：“教育不是灌满一桶水，而是点燃一把火。”

如果你不知道该做什么，那就先瞎折腾吧

当你开始做一个新的项目时，可能会感到畏缩，这有点像盯着一张白纸，不知道自己想要写些什么。别担心，在你刚开始工作时，可以没有目标或计划。有时候，最好的想法是通过修修补补产生的。试着换一种方法去使用你的工具和材料，用不熟悉的方式使用熟悉的材料，或者用熟悉的方式使用不熟悉的材料，用那些材料做些愚蠢或异想天开的事，如果有什么东西吸引了你的注意力，就集中精力去探索它。让好奇心成为自己的向导，跟随你的好奇心，你最终会有新的目标和计划，甚至会发现新的热情。

不要害怕尝试

学会遵循指示是很有用的，如果你能很好地遵循指示，就能组装宜家家具，做一顿美餐，而且你在学校的表现可能会很好。但另一方面，如果你总是遵循指示，并且只是遵循指示的话，你永远都不会做出任何有创意的事情；当你遇到新的情况，而指示不再适用时，你就会陷入困境。要想成为一名创造型思考者，你必须愿意去尝试，忘掉传统的智慧，去尝试新事物。当你对菜谱进行修改时，你可能会吃到一顿失败的晚餐，但也很可能会做出一道富有创意的新品菜肴。

找到一个朋友共同协作，并分享想法

协作有很多不同的方式，你们可以直接就一个项目进行协作，或者致力于各自的项目，然后彼此分享想法。你可能会从别人那里获得灵感，甚至都不需要与他们交谈。你可以加入一个小组或参加一个大型团队。你可能是这个小组的领导者，或者只是一个小小的参与者。所有类型的共享和协作，在学习过程中都是有用的。琼·莱夫（Jean Lave）和艾蒂安·温格（Etienne Wenger）创造了“合法的边缘性参与”（legitimate peripheral participation）这个术语，描述如何通过简单的共享和协作形式融入新的社区，然后逐渐融入到更重要的角色中。

为激发你的想法，复制也没关系

当我整理到这儿的时候，发现我正在使用这个技巧！正如我在本节开头所说的，我决定从一群孩子那儿“复制”这个学习策略清单。人们有时会说，复制就像偷窃或作弊，但是只要你讲清楚了别人的贡献，就像我在本节开头所做的那样，并加入自己的想法，就像我对这些建议的评论，那就可以了。当社区成员可以彼此协作时，社区就会变得更有创造力。请记住，这是一条双行道：你可以借助别人的工作，但你的工作也应该对其他人开放。

把你的想法记在本子上

记录你的想法和项目，看起来好像是一件苦差事。在学校的教室里，记录文件通常与评估有关。你需要记录你的工作，这样老师才能评估你做了什么，这可算不上带劲。但记录你的工作，无论是在草稿本上还是在网络博客上，都还有其他好处。通过你的文件记录，你可以和其他人分享你的想法和项目，并得到他人的反馈和建议。回顾一下自己的记录文件也是非常有用的，你可以把这些文件看作与未来的自己进行分享的一种方式。查看自己过去项目的文件，可以让你记住你是如何做某件事的，或者你为什么这么做，这同时也是一种方法，让你知道在未来怎样才能做得更好，或至少做得不同。

建造，拆开，再重建

不要指望第一次就把事情做好。一而再、再而三地尝试总是有用的。汤姆·伍杰克 (Tom Wujec) 在一个很受欢迎的TED演讲中描述了一种叫作“棉花糖挑战”的设计活动，在这个活动中，人们要在18分钟内建造一个尽可能高的雕塑，而且只能使用意大利面、胶带、绳子和一块仅用于放置在顶部的棉花糖。伍杰克发现，在这项任务中，幼儿园的孩子比商学院的学生完成得更好。为什么呢？商学院的学生们倾向于提出详细的计划，在规定的18分钟内设计和建造雕塑，但这项任务总是不可避免地会发生问题，而他们没有时间去解决，因此他们中的很多人最终以建筑的倒塌而告终。而大多数幼儿园的孩子则采取了不同的方法，在最初的几分钟内，他们做了一个简单的结构，然后他们花了剩下的时间对它进行修改、扩展和改进。

很多事都可能会出错，要坚持住

直到最近，我才想到坚持和被困之间的联系。当你遇到问题或被项目困住时，你会坚持下去吗？决心和坚持是有帮助的，但光是这些还不够，你还需要策略来帮你摆脱困境。凯伦·布伦南研究了孩子们在做Scratch项目时是如何陷入困境的，以及他们为摆脱困境而使用的策略。以下是这些孩子的策略：修改编码、在网络社区寻找类似的例子、找人和你一起做这个项目。他们还说：“你需要知道什么时候该休息一下。”休息之后，你可以带着新鲜的想法再回到这个项目中来。

创建你自己的学习策略

科学博物馆的孩子们只列出了9条建议，而我觉得还需要添加这一条。

阅读别人推荐的学习策略清单是很有用的，但有时候，找到你自己的学习策略更有价值。注意你自己的学习方式，看看什么对你有用，什么对你没用，试着制定一些策略，指导自己将来如何学习。持续改进你的学习策略，并与他人分享。记住：对你有用的东西也能够帮助其他人。

给家长和老师的10条建议

有一种普遍的误解认为，要激发孩子的创造力，最好的方法就是不要去管他们，让他们自己去创造。虽然孩子确实天生好奇，有探索心，但他们需要外界的支持来培养他们的创造力，充分发挥他们的创造性潜能。

给孩子的发展提供支持总是需要做一些平衡的工作：需要有多少结构、多少自由？何时介入、何时后退？何时演示、何时告知、何时提问、何时倾听？

写到这里，我决定把给家长和老师的建议结合起来，因为我认为，无论是在家里还是在教室里，培养创造力的核心问题是一样的。关键的挑战不在于如何“向孩子教授创造力”，而在于如何营造一个有利的环境，使他们的创造力得以扎根、成长并蓬勃发展。

我将围绕创造性学习螺旋的5个组成部分，即想象、创造、游戏、分享、反思，来展开这一部分。我提出的策略是，帮助孩子们想象他们想要做什么，通过玩工具和材料来创建项目，与他人分享想法和创造过程，并反思他们的经历。

对于这5个组成部分中的每一个，我将提出两条建议，这样总共就有10条建议。当然，培养孩子创造力的方法有很多，这里提供的只是很小的一部分。你可以把它们看作一个有代表性的样本，然后提出更多你自己的方法。

想象：展示例子，激发想法

空白的页面、空白的画布和空白的屏幕都可能会令人畏缩，而一组例子则可以激发人们的想象力。当我们举办一个Scratch工作坊时，总是从展示能鼓舞人心的示例项目开始，先让孩子们了解有什么样的可能性，并提供如何开始的想法，即项目的起始。我们展示多种多样的项目，希望这些项目能与工作坊参与者的兴趣和热情相联系。当然，可能会存在这样的风险：孩子只是简单地模仿或复制他们看到的例子。这在开始时是没有问题的，但只能在开始时这么做。要鼓励孩子改变或修改这些例子，建议他们插入自己的声音或者添加一些个人化的东西。怎么做才会不同？怎样才能增加自己的风格，与自己的兴趣相关联？怎么把它变成自己的呢？

想象：鼓励捣乱

大多数人认为，想象是在头脑中发生的，但是双手同样重要。为了帮助孩子产生项目灵感，我们经常鼓励他们摆弄、鼓捣材料。当孩子们玩乐高积木或用手工材料进行修补时，新的想法就出现了，最初的随意活动就成了一个大项目的基础。我们有时会组织一些动手的小活动来让孩子们开始，例如，我们会让孩子把一些乐高积木放在一起，再把这个结构传给一个朋友，让他再加几块积木，然后继续。经过几次迭代之后，孩子们往往会对他们想要构建的东西产生新的想法。

创造：提供多种材料

孩子往往会深受周围世界的玩具、工具和材料的影响。为了让孩子参与创造性的活动，要确保他们能接触到广泛多样的绘画、建筑和手工材料。新技术如机器人套件和3D打印机，可以扩大孩子创造的范围，但我们不要因此而忽视传统材料。一位计算机俱乐部的协调员曾经很尴尬地向我承认，她那里的俱乐部成员们正在用“尼龙、报纸和喂鸟的种子”来制作自己的玩偶，没有使用任何先进的技术，但我认为他们的项目很棒。不同的材料适合做不同的东西，乐高积木和冰棒棍儿适合制作骨架，毛毡和织物适合制作皮毛，而Scratch适合制作能够移动和互动的东西。钢笔和标记物可以画画，胶枪和胶带可以把东西粘在一起。材料越多样化，做出创造性项目的机会就越大。

创造：拥抱所有类型的制造

不同的孩子对不同类型的制造感兴趣。有些孩子喜欢用乐高积木做房子和城堡，有些孩子喜欢用Scratch做游戏和动画，还有些孩子喜欢制作珠宝、肥皂盒赛车、甜点或者迷你高尔夫球场。写诗或编写短篇故事也是一种创作。孩子可以通过所有这些活动，了解创意设计的过程。帮助孩子找到他们喜欢的制造方式，或者，如果能鼓励孩子参与多种类型的制造活动，那就更好了。这样，他们就会对创意设计的过程有更深入的了解。

游戏：强调过程，而非结果

整本书中，我都在强调制造的重要性。事实上，那些最好的学习经历往往都是在人们积极参与制造的时候发生的。但这并不意味着我们应该把所有注意力都放在制造出来的东西上，更重要的是制造事物的过程。当孩子在做项目的时候，要强调过程，而不仅是最终的结果。要问他们：灵感是从哪儿来的？策略是什么？要鼓励尝试，对失败的实验也要表扬，就像表扬成功的实验一样。给孩子留出时间，让他们分享未完成的项目，并讨论下一步打算做什么，以及为什么要这样做。

游戏：延长项目的時間

孩子需要花时间去进行创造性的项目，特别是如果他们会像我们希望的那样，不断地修修补补、实验和探索新想法的话。试图把一个项目挤入标准的50分钟课堂的约束时间内，或者即使是一周中的好几次50分钟，都将破坏孩子对整个项目的工作思路。这样会减少冒险和实验，孩子会优先考虑如何在规定的时间内有效地找到正确答案。要给孩子留出足够的时间，用于在学校里一门心思地做项目。对于渐进改变的项目，要安排出双倍的时间；对于有更大变化的项目，要留出特定的几天或几个星期，甚至几个月。同时，支持课外活动和社区中心，让孩子们有更多大块的时间用在项目上。

分享：扮演媒人的角色

很多孩子想要分享他们的想法，并和他人共同协作，但他们不知道该怎么去做。你可以扮演媒人的角色，无论是在现实生活中，还是在网络世界，帮助孩子找到能和他一起工作的其他人。在计算机俱乐部里，工作人员和辅导员都会花很多时间把成员们联系在一起。有时，他们会把志同道合的成员聚在一起，比如，对日本漫画或对3D建模感兴趣的人；其他时候，他们会把有互补兴趣的成员聚在一起，比如，喜欢艺术的成员与喜欢机器人的成员一起协作后，就可以制作互动雕塑。在Scratch在线社区，我们组织过一次为期一个月的Collab夏令营，以帮助Scratch成员找到可一起工作的其他成员，同时学习有效协作的策略。

分享：作为一个协作者参与进来

父母和辅导员有时会过度介入孩子的创意项目，告诉他们该做什么，或者抢过键盘，向他们展示该如何解决问题。有些父母和辅导员则什么都不参与。在这两者之间有个最佳的中间点，即成人和孩子在项目上进行真正的协作。当双方共同努力时，每个人都会有很大收获。里卡罗斯·罗克（Ricarose Roque）的家庭创新学习计划是一个很好的例子，这个计划在当地社区中心开展项目，父母和孩子要在5堂课里共同协作。在这次经历结束的时候，父母和孩子对彼此的能力都有了新的尊重，亲子关系也得到了加强。

反思：带有诚意地问问题

让孩子沉浸在项目中是很棒的，但对他们来说，退一步思考正在发生的事情也很重要。你可以通过向孩子询问问题的方式来鼓励他们反思，问一些有关他们项目的问题。我经常问：“你是怎么想到这个项目的？”这是一个真诚的问题，所表达的是：我真的想知道！这个问题能促使他们思考，是什么激发和鼓励了他们。另一个我最喜欢问的问题是：“最让你感到惊讶的是什么？”这个问题促使孩子远离仅是对项目进行描述，转而思考自己的经历。如果某个项目出现问题，我经常问：“你希望它能做到什么？”孩子在描述他们试图做的事情时，常常不需要我给他们提供任何进一步的信息，就能自己发现问题出在了哪里。

反思：分享你自己的反思

大多数家长和老师都不愿意和孩子谈论自己的思考过程。也许他们不想暴露，他们有时也会在思考的过程中感到困惑和不确定。但与孩子谈论自己的思考过程，是你能给他们的最好礼物。对孩子来说，重要的是让他们知道，思考对每个人来说都是一项艰苦的工作，无论是成人还是孩子。能听到你处理项目和思考问题的策略，对孩子来说是很有帮助的。通过倾听你的反思，孩子会更乐于反思他们自己的想法，并且会有更好的模式来学习如何去做。把生活中的孩子想象成创造性思维的学徒，通过展示和讨论你是如何做的，你就能帮他们成为创造型思考者。

当然，创造性学习螺旋不会以想象、创造、游戏、分享和反思的单一循环结束。当孩子在经历这个过程时，他们获得了新的想法，并会继续下一个螺旋式的迭代，与另一个周期的想象、创造、游戏、分享和反思。随着螺旋的每一次迭代，你都会有新的机会来支持孩子进行创造性学习。

给设计师和开发者的10条建议

多年来，我的研究团队一直在开发新的技术和活动，以支持孩子的游戏和学习，我们已经总结出了一套设计原则用于指导工作。这些原则始终铭记在我们的脑海中，影响并指导着我们做出的所有决定。

在这一节，我将列出10条指导原则，最初我与同事布赖恩·西尔弗曼（Brian Silverman）在我们的导师西蒙·派珀特的启发下，一起编写过一份清单。在此，我重新编排了一下。对于旨在让孩子参与创造性学习的设计师和开发者，我希望这些建议能对你有所帮助。

为设计师而设计

当你在为孩子开发新的技术和活动时，大多数设计师的目标是交付产品。他们有时提供指令，有时提供娱乐。有时，他们两者都提供。我们则采取了不同的方法，因为我们相信，最好的学习体验和游戏体验来自当孩子积极参与设计、创造和表达自己的时候，所以我们的目标就是让它们变为可能。我们想开发工具和活动，让孩子能够设计、创造和表达自己。简而言之，我们的目标是为设计师设计，通过设计，我们想为孩子创造设计的机会。

支持“低地板”和“高天花板”

孩子应该通过使用自己的工具去成长。孩子和成人都可以使用锤子和螺丝刀，尽管他们做的是不同类型的项目。乐高积木可供刚学会建造的幼儿使用，也可以被工程师和建筑师用来构建复杂的模型。新的数字技术也应该如此。在设计新工具时，我们试图为孩子提供简单的入门方式，即“低地板”，同时也提供机会，让他们将来能够在更复杂的项目

上工作，即“高天花板”。乐高Mindstorms机器人套件和Scratch编程软件经常被引入小学，也经常用于大学课程中。

把墙拓宽

不同的孩子有不同的兴趣、不同的背景、不同的学习风格，我们该如何设计技术才能吸引他们，并让他们投入其中呢？通过设计宽阔的墙壁，有许多不同的路径可以让孩子从低地板到达高天花板。Scratch成功的一个重要原因是，它让孩子有很多不同的方式去使用它：有些孩子创建动画游戏，而另一些则创作音乐作品；有些孩子创造几何图案，而另一些则创作戏剧化的故事；有些孩子系统地规划自己的项目，而另一些则修补和实验。为了让他们的项目更具个性化且更加独特，孩子们可以导入自己的图片和声音。我们把Scratch设计为可探索的空间，而不只是一些特定活动的集合。我们希望的是，当孩子在探索可能的空间时，他们能够不断地给我们，也给自己带来惊喜。设计的挑战在于开发出足够具体的功能，让孩子可以快速学会使用它们；同时又足够通用，让孩子可以继续想象使用它们的新方法。

把兴趣和想法结合起来

我们在为孩子设计新的技术和活动时，总是试图建立两种类型的联系。一方面，我们希望新的技术和活动能让孩子感兴趣，这样他们就会有动力去探索、实验和学习；而另一方面，我们还希望孩子能感到它们是有用的，能把它们与那些对自己的生活有帮助的想法联系起来。这两种类型的联系是相互促进的：如果新想法来自有动力、有意义的项目，即孩子深感兴趣的项目，那么孩子最有可能与之建立牢固的联系。我们花了这么多精力为孩子设计编程环境，一大原因是，我们把编程看作一种活动，它可以与孩子的兴趣和想法联系起来，让他们能够从事自己真正在乎的项目，同时也为他们提供了一种真正的方式，让他们能够投入到重要的想法里去。

优先考虑简单性

很多技术工具都会遭受“蔓延功能”的困扰，每一代新产品都有更

多更复杂的功能。我们试图抵制这一倾向，优先考虑简洁性、可理解性和通用性。例如，随着新型可编程乐高积木的开发，我们减少了可插入的发动机和传感器的数量，这虽然降低了一些高级项目的天花板，但它拓宽了墙壁。通过使可编程积木变得更小、更轻、更便宜、更简单，新型移动和可穿戴项目成为可能。这样一来，限制功能便有利于培养新的创造形式，同时降低了成本，提高了可靠性。

深刻理解你为之做设计的人

对设计师来说，用AB测试来确定用户的偏好和习惯已经变得很普遍了。他们向一些用户展示版本A的设计，向其他用户展示版本B，然后观察他们如何反应。这种方法很好地解决了简单的界面设计问题，比如网页面上按钮的最佳位置或颜色的选择。但是，为了支持创造性的学习体验，了解人们如何运用及理解新的工具和活动，是非常重要的。我们发现，最有成效的办法是观察人们怎么使用我们设计的原型，仔细观察他们做了什么，以及不做什么，然后再根据这些来修改原型。仅仅依靠询问人们的想法和需求是不够的，你还需要观察他们做了什么。

发明你自己想用的东西

乍一看，这条准则似乎非常以自我为中心。确实，这有把个人品味和兴趣过度泛化、以偏概全的危险。但是我们发现，作为设计师，当我们喜欢使用自己正在构建的系统时，我们会做得更好。我们还认为，这种方法最终会体现为对孩子更加尊重。为什么我们要把自己都不喜欢使用的系统强加给孩子呢？还有另外一个也许不那么明显的原因：孩子们在使用我们设计的技术时，需要老师、家长和辅导员的帮助和支持。我们的目标不仅是创建新的技术，还包括为孩子建立社区，让这些社区里的人能够帮助孩子使用这些技术来进行学习。我们发现，如果每个参与者，无论是成人还是孩子，都喜欢使用这些技术的话，那么创建社区就会变得更加容易。

组建一个小型跨学科设计团队

设计有趣的学习技术，需要跨学科的专业知识，包括计算机科学、

电子工程、设计学、心理学、教育学等。对于每一个新项目，我们都组建了一支小型的跨学科团队，其中包括具有各种背景和经验的人。我们每周召开一次团队会议，分享想法，对最新的原型做出反馈，并就设计方向展开讨论。我们的团队通常有5~7人，团队规模必须大到能汇集不同的观点，同时又必须小到能让每个人都有机会在每周例会上积极贡献。

要控制设计，更要利用大众

一个连贯一致的整体设计的诞生，重要的是有一个能够控制和协调设计决策的小组，但同样重要的是，要从群众中获得帮助。乐高公司在开发第二代Mindstorms机器人套件时，收集了来自世界各地成年乐高玩具迷的意见。我们也发布了Scratch源代码，以便Scratch爱好者能够帮助我们识别和修复代码中的问题。我们还利用大众来翻译Scratch，我们提供了在Scratch界面中会使用到的几百个单词和短语的列表，请人们帮助将其翻译成其他语言。来自世界各地的志愿者已经用50多种语言对Scratch进行了翻译。

迭代，迭代，再迭代

我们不仅希望孩子能迭代他们的设计，对自己也应用着相同的原則。在开发新技术的过程中，我们从没有过在第一次尝试时就得到完全正确的结果。我们不断地对设计进行批评、调整、修改和订正。快速开发原型的能力在这个过程中至关重要。光有脚本是不够的，我们需要能够运行的原型。最初的原型不需要能完美地工作，只需要能供人把玩、实验和讨论就可以了。迈克尔·施拉格（Michael Schrage）在《严肃游戏》（Serious Play）一书中认为，原型作为交流的开端特别有用，它可以促进设计师和潜在用户之间的讨论。我们发现，最好的交流和想法就出现在我们开始把玩新的原型，并观察别人如何把玩它们的时候。几乎就在我们开始把玩和讨论一个原型的时候，下一个原型的构建便开始了。

通向终身幼儿园的道路

几年前，媒体实验室的一位同事写信给我，说起她在上幼儿园的女儿莉莉。“莉莉的一位同学因为发育迟缓，重复上了一年幼儿园，”她写道，“有一天莉莉回家说：‘黛西去年上幼儿园大班，今年又要上幼儿园大班了，整整两年了！我也想再上一年幼儿园！’”

莉莉不愿离开幼儿园是可以理解的。当她进入学校的教育系统后，她可能就不会再有像在幼儿园那样的创造性探索和表达的机会了。但还有其他的可能性存在。在这本书中，我提出了延伸幼儿园教学方法的理由和策略，以便像莉莉这样的孩子能够在他们的一生中继续体验创造性学习经历。

当然，延伸幼儿教育的方式并不容易，事实证明，教育制度顽固地抵制着变革。在过去的一个世纪里，农业、医药和制造业领域已经因新技术的出现和科学的进步而发生了根本性的变化。可教育就不一样了，即使新技术已经进入学校，大多数学校的核心教育结构和战略基本还是没有改变，仍然停留在装配流水线式的思维模式中，与工业社会的需求和发展过程保持一致。

为了满足创新型社会的需要，我们必须打破教育系统中的许多结构性障碍。我们需要打破学科间的障碍，让学生有机会参与科学、艺术、工程和设计一体化的项目；我们需要打破年龄的障碍，让不同年龄的人可以相互学习；我们需要打破空间上的障碍，将学校、社区中心和家庭的活动连接起来；我们需要打破时间上的障碍，让孩子们能够在几周、几个月甚至几年的时间里基于兴趣而从事项目，而不是将项目挤压到一节课或课程单元的约束之下。

打破这些结构性壁垒并不容易，这需要人们改变对教育和学习的看法。人们不应该再把教育看作一种把信息和指令一点一滴地传递给孩子的方式，而应该把它看作一种帮助孩子发展成为创造型思考者的方式。

当我想到如今社会在向创新型社会过渡的时候，我认为自己是一个短期的悲观主义者和一个长期的乐观主义者。前者是因为，我知道打破结构性障碍和改变人们的思维方式有多么困难，这种改变通常不会在一夜之间发生；但同时，我也是一个长期的乐观主义者，我认为有一些长期的趋势将加强对“终身幼儿园”这一理念的支持。随着变革步伐的不断加快，对创造性思维的需求将变得愈加明显，随着时间的推移，越来越多的人将认识到帮助孩子发展创造力的重要性，而且会形成关于教育目标的新共识。

希望正在世界各地涌现。已经有越来越多的学校、博物馆、图书馆和社区中心为孩子提供了制造、创作、实验和探索的机会。还有更多的家长、老师和决策者已经认识到传统的学习和教育方式的局限，并在寻求更好的策略，使孩子能够适应瞬息万变的世界。

我的长期乐观，另一个原因来自孩子本身。随着越来越多的孩子通过参加像Scratch和计算机俱乐部这样的社区，体验到了创造力的可能性和乐趣，他们会成为变革的催化剂。他们不满足于被动的学校课堂，也不想接受旧的做事方式。这些孩子长大后将会继续推动变革。

这只是漫长旅程的开始。终身幼儿园的道路将是漫长而曲折的，需要很多地方、很多人以及很多时间的工作。我们需要开发更好的技术、活动和策略，让孩子更多地参与创造性的学习活动；我们需要创造更多的空间，让孩子能够从事自己的创造性项目，发展他们的创新能力；我们需要想出更好的方法，来记录和展示项目、热情、同伴和游戏的力量。

这些时间和努力是值得的。我愿意把我的一生都奉献给它，也希望其他人能这样做。只有这样，我们才能确保所有来自不同背景的孩子都有机会，充分并积极地参与到明天的创新型社会中去。

【关注公众号】:njdy668（名称：奥丁弥米尔）

- 1.每日发布新书可下载。公众号首页回复书名自动弹出下载地址。
- 2.首次关注，免费领取16本心里学系列，10本思维系列的电子书,15本沟通演讲口才系列，20本股票金融，16本纯英文系列，创业，网络，文学，哲学系以及纯英文系列等都可以在公众号上寻找。
- 3.我收藏了10万本以上的电子书，需要任何书都可以这公众号后台留言！看到第一时间必回！
- 4.也可以加微信【209993658】免费领取需要的电子书。
- 5.奥丁弥米尔，一个提供各种免费电子版书籍的公众号，提供的书都绝对当得起你书架上的一席之地！总有些书是你一生中不想错过的！上千本电子书免费下载。

致谢

我在麻省理工学院的正式头衔是“乐高派珀特学习研究教授”。这个头衔听起来特别贴切，因为它突出了在我一生中最重要的两大影响：乐高和派珀特。

1982年春天，我初次见到西蒙·派珀特时，他正在美国西海岸的计算机博览会上做主题演讲。当时，我是《商业周刊》杂志的一名记者，负责关于硅谷的报道。我喜欢我的工作，但感觉有些东西是缺失的。在我的生活中，我并没有感受到深刻的意义、目的或使命感。然后我遇到了派珀特。我受到派珀特所述愿景的启发，即新技术如何为所有来自不同背景的孩子提供新的机会，使他们能够创造性地表达自己，投入到伟大的想法中去。第二年，我搬到麻省理工学院，开始了与派珀特的合作。从那以后，我就一直在麻省理工学院工作，致力于把派珀特的愿景变为现实。

在我参与的第一个大型项目中，我主要负责把派珀特的Logo编程语言与乐高积木连接起来，使孩子能够编程并控制他们的乐高作品。这一项目启动了与乐高公司卓有成效的合作，在我们关于孩子、游戏、创造力和学习的共同价值观的指导下，这一合作已经蓬勃进行了30多年。我特别感谢前任乐高公司总裁，乐高公司创始人的孙子凯尔·克里斯蒂安森（Kjeld Kirk Kristiansen）与我们的长期友谊和支持。

有很多人为我在这本书中讨论的想法、项目和活动做出了贡献。由于这么多年来，有如此多的合作者和贡献者，很难向他们一一表示感谢，因为任何可控规模的列表都必然是不完整的。我希望没有被列入或者没有被充分强调名字的同事能够理解我。在大多数情况下，以求简化，我都会按照字母顺序列出人员名单。

麻省理工学院媒体实验室的终身幼儿园研究小组对我来说就像一个大家庭，我们一起工作，一起学习，一起成长。在这本书中，我特别写到了小组的三个项目：乐高机器人、计算机俱乐部和Scratch。娜塔莉·腊斯克扮演了一个非常特殊的角色，她帮助塑造并指导了这三个项目。特别感谢在这些活动中发挥了主导作用的其他人，包括：Amos Blanton、Carl Bowman、Karen Brennan、Leo Burd、Kasia Chmielinski、Sayamindu Dasgupta、Champika Fernando、

Chris Garrity、John Maloney、Fred Martin、Bakhtiar Mikhak、Amon Millner、Andrés Monroy-Hernández、Steve Ocko、Ricarose Roque、Eric Rosenbaum、Randy Sargent、Jay Silver、Andrew Sliwinski。

终身幼儿园团队的许多其他学生和员工也为本书的想法和项目做出了贡献，他们包括：Christan Balch、Andy Begel、Rahul Bhargava、Rick Borovoy、Amy Bruckman、Robbin Chapman、Michelle Chung、Shane Clements、Vanessa Colella、Margarita Dekoli、Shruti Dhariwal、Stefania Druga、Evelyn Eastmond、Dave Feinberg、Mark Goff、Colby Gutierrez-Kraybill、Chris Hancock、Kreg Hanning、Michelle Hlubinka、Abdulrahman Idlbi、Jennifer Jacobs、Daniel Kornhauser、Kwin Kramer、Saskia Leggett、DD Liu、David Mellis、Tim Mickel、Sarah Otts、Alisha Panjwani、Randal Pinkett、Carmelo Presicce、Ray Schamp、Eric Schilling、Philipp Schmidt、Alan Shaw、Casey Smith、Michael Smith-Welch、Tammy Stern、Lis Sylvan、Matthew Taylor、Tiffany Tseng、Moran Tsur、Claudia Urrea、Chris Willis-Ford、Diane Willow、Julia Zimmerman、Oren Zuckerman。我还想感谢那些让终身幼儿园团队顺利运转的团队管理员们的辛勤付出，他们是：Carolyn Stoeber、Stephanie Gayle和Abisola Okuk。

多年来，终身幼儿园团队一直在和很多其他的个人、团体和组织进行合作，并从中学习。我们最长久且有力的两个合作者分别是由葆拉·邦塔（Paula Bonta）和布赖恩·西尔弗曼领导的爱玩发明公司（Playful Invention Company），以及由迈克·彼得里希和卡伦·威尔金森领导的探索博物馆的修补工作室。其他主要合作者包括：Robbie Berg、Marina Bers、Keith Braadfladt、Gail Breslow、Stina Cooke、Mike Eisenberg、Benjamin Mako Hill、Margaret Honey、Mimi Ito、Yasmin Kafai、Alan Kay、Sherry Turkle。我们也有很多出色的国际作者，包括Geetha Narayanan（印度）、Liddy Nevile（澳大利亚）、Carla Rinaldi（意大利）、Eleonora Badilla Saxe（哥斯达黎加）和Nobuyuki Ueda（日本）。Scratch基金会的Lisa O'Brien和My Nguyen也为推广Scratch的精神和理念做出了重要贡献。

如果没有来自很多资源渠道的财政支持，这些工作都不可能完成。本书所描述的项目得到了美国国家科学基金会的十几项研究基金，以及包括莱曼基金会和麦克阿瑟基金会在内的私人基金会的资助。一些企业赞助商不仅给我们提供了资金，还提供了其他形式的支持，是我们真正的合作伙伴。我特别要感谢乐高公司和乐高基金会，包括：Erik Hansen、Jorgen Vig Knudstorp、Kjeld Kirk Kristiansen和Bo Stjerne Thomsen，还有英特尔公司的Craig Barrett和Roz Hudnell，以及谷歌公司的Pavni Diwanji和Maggie Johnson，和卡通网络公司的Christina Miller的支持。并且一直以来，David Siegel远不只是一个慷慨的资助者，我们共同创立了Scratch基金会，以支持Scratch的发展和传播。

麻省理工学院的媒体实验室一直是让本书所讨论的理念和项目得以生长的沃土。我要特别感谢实验室的创始人尼古拉斯·内格罗蓬特（Nicholas Negroponte），是他创立了这种创造性的工作及游戏的环境，还有实验室的现任主任伊藤穰一，他继续扩展了媒体实验室的魔法、独特性和影响力。感谢帕蒂·梅斯（Pattie Maes），他在过去的10年里一直与我合作领导实验室的学术项目。

在出版这本书的准备过程中，我很荣幸能和我的经纪人Katinka Matson，以及本书英文版的编辑团队合作，他们包括Amy Brand、Susan Buckley和Kathleen Caruso，以及设计师Yasuyo Iguchi。我从Amos Blanton、Benjamin Mako Hill、Mimi Ito、Natalie Rusk，Philipp Schmidt、Andrew Sliwinski、Frederikke Tømmergaard以及其他那里获得了关于本书初稿的一些十分有价值的反馈。Carl Bowman为这本书的形象和整体设计提出了宝贵的建议，这本书的框架来自我和菲利普·施密特（Philipp Schmidt）以及娜塔莉·腊斯克共同开发的一门在线课程，叫作“学习创造性学习”（Learning Creative Learning）。

最后，我要向全世界数百万的孩子和教育工作者表达我最深切的感激，感谢你们使用了我们终身幼儿园团队开发的技术和理念，你们的创新精神让我不断地感受到喜悦和鼓舞。

参考文献

本书重点介绍了我在麻省理工学院媒体实验室工作的例子，但还吸取了许多地方、许多人多年来的想法。以下是一些激励我并促使我思考的书籍。有关本书中相关观点的视频、网站和其他资源的链接，请访问 lifelongkindergarten.net。

1. Barron, Brigid, Kimberley Gomez, Nichole Pinkard, and Caitlin K. Martin. *The Digital Youth Network: Cultivating Digital Media Citizenship in Urban Communities*. MIT Press, 2014.

2. Bers, Marina. *Designing Digital Experiences for Positive Youth Development: From Playpen to Playground*. Oxford University Press, 2012.

3. Brennan, Karen. *Best of Both Worlds: Issues of Structure and Agency in Computational Creation, In and Out of School*. MIT Media Lab, 2012.

4. Brosterman, Norman. *Inventing Kindergarten*. Harry N. Abrams, 1997.

5. Dewey, John. *Experience and Education*. Kappa Delta Pi, 1938.

6. diSessa, Andrea. *Changing Minds: Computers, Learning, and Literacy*. MIT Press, 2000.

7. Dougherty, Dale. *Free to Make: How the Maker Movement Is Changing Our Schools, Our Jobs, and Our Minds*. With Ariane Conrad. North Afiantic Books, 2016.

8. Duckworth, Eleanor. *The Having of Wonderful Ideas: And Other Essays on Teaching and Learning*. Teachers College Press, 1987.

9. Edwards, Carolyn, Lella Gandini, and George Forman, eds. *The Hundred Languages of Children: The Reggio Emilia*

Approach to Early Childhood Education. Praeger, 1993.

10. Holt, John. Learning All the Time. Addison-Wesley, 1989.

11. Honey, Margaret, and David Kanter. Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators. Roufiedge, 2013.

12. Jenkins, Henry, Mimi Ito, and danah boyd. Participatory Culture in a Networked Era: A Conversation on Youth, Learning, Commerce, and Politics. Polity, 2015.

13. Kafai, Yasmin, Kylie Peppler, and Robbin Chapman. The Computer Clubhouse: Constructionism and Creativity in Youth Communities. Teachers College Press, 2009.

14. Kohn, AlEe. Punished by Rewards: The Trouble with Gold Stars, Incentive Plans, A's, Praise, and Other Bribes. Houghton Mifflin, 1993.

15. Martinez, Sylvia, and Gary Stager. Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom. Constructing Modern Knowledge Press, 2013.

16. Papert, Seymour. The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer. Basic Books, 1993.

17. Papert, Seymour. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. Basic Books, 1980.

18. Peppier, Kylie, Erica Halverson, and Yasmin Kafai, eds. Makeology. Routledge, 2016.

19. Pink, Daniel. Drive: The Surprising Truth about What Motivates Us. River head Books, 2009.

20. Robinson, Ken. Out of Our Minds: Learning to be Creative. 2nd ed. Capstone, 2011.

21. Rusk, Natalie. Scratch Coding Cards: Creative Coding Activities for Kids. No Starch Press, 2016.

22. Thomas, Douglas, and John Seely Brown. A New Culture of Learning: Cultivating the Imagination for a World of Constant Change. CreateSpace, 2011.

23. Turkle, Sherry. The Second Self: Computers and the Human Spirit. Harper Collins, 1984.

24. Wagner, Tony, and Ted Dintersmith. Most Likely to Succeed: Preparing Our Kids for the Innovation Era. Scribner, 2015.

25. Wilkinson, Karen, and Mike Petrich. The Art of Tinkering. Weldon Owen, 2014.

“我有” VS. “我是” ——我们要技术做什么

我们是一对夫妻，育有一个7岁的儿子和一个2岁的女儿。由于我们都做程序员，因此儿子一上小学，我们就开始让他学习Scratch编程语言。一方面是在外面的辅导班上课，另一方面我们也在家里自己教他。很快我们就发现，我们和辅导班的教学风格迥然不同：他们更在乎的是，孩子今天掌握了什么编程指令和语法，达到了什么样的编程能力，能编出什么样的程序；而我们则喜欢和孩子讨论：“你今天想编点什么？”然后跟他一起做，他有不懂的，我们就一起探索，最后我们最关心的是：“今天这个程序好玩吗？”

孩子更喜欢我们这种教法，而且神奇的是，在我们这种教法下，孩子的进步速度和掌握的技能也不比在辅导班学得差。

当然，这种教法的确需要花大量的时间，但我们本来就喜欢跟孩子一起玩，而且Scratch对我们来说也是新东西，和孩子一起探索，其乐无穷。毕竟，育儿的目的并不是要让孩子最终有多少才能、财富，而是我们和他相处的这个过程。

在对孩子的期望上也是一样，我们更看重的不是他在学习过程中掌握了多少知识，而是这个过程能够帮助他变成什么样的人。

埃里希·弗洛姆（Erich Fromm）在《占有还是存在》（To Have or to Be）一书中认为，人有两种生存方式，一种是“我有”，即尽可能多地占有东西，从物品到技能、名誉，再到时间上的不朽；另一种是“我是”，即重在关注人生本身：我是谁？我是个什么样的人？我处在什么样的状态？我要做什么？

显然，人类本能的生存方式就是“我有”，毕竟，如果你没有物品、技能，那么连生存都维持不下去，还谈何生存方式？但是弗洛姆认为，人不能停留在“我有”的状态，那只是一种被动的生存方式。你看上去也在积极主动、勤奋忙碌地追求目标，但这些目标是占有其他东西，而这些东西跟你真正的自我无关。“我是”才是一种真正积极主动

的生存方式，你清楚地知道你真正需要的是什么，你每时每刻都在过你真正想要的人生，因为你已经是你自己了。而停留在“我有”状态的人，只有在占有了他们想要的东西时，才能暂时心满意足，但很快又会坠入下一个“求不得”的轮回。

近年来，心理学领域对“自我决定理论”（SDT）的大量研究也证实了这一论断。如果你做一件事是出于“自主动机”，即为了自己的兴趣、意义和价值观，那你会感到更幸福、更有创造力、更认同这件事；而如果你做一件事是出于“受控动机”，即为了外在的物质、赏罚或他人的期望，那你看上去可能也很努力奋进，从番茄工作法到WOOP思维四步法无不娴熟，⁽¹⁹⁾但你仍然不快乐，哪怕目标达成了，也没有太多的充实感。

当然，自主动机和受控动机并不矛盾。比如我们翻译这本书，主要是因为对Scratch的极度喜爱，以及对作者理念的高度认同，我们在翻译过程中也常常击节赞叹、大呼痛快。但要说我们没有一点虚荣心在里面，那肯定不是事实，而如果出版方不付给我们翻译费的话，我们更会跟他们没完。

同样，“我有”和“我是”之间也不矛盾，就像你拥有了一些东西，才能更好地成为“你是”的那个人；而你想成为“你”，在现实中也往往要通过拥有些什么才能达到。

更耐人寻味的是，“我是”还能促进“我有”。研究表明，自主动机和受控动机各有所长，自主动机更有利于创造性活动，而受控动机更有利于重复性的简单劳动。这也是为什么在过去，管理者更常使用受控动机，比如奖金、惩罚来激励员工，因为那时候的劳动基本都是简单重复的。而为什么现在大家忽然开始越来越多地谈论工作的价值和兴趣了呢？至少有部分原因是现在的工作所需要的创造性越来越多，受控动机这个老方法已经不好用了。

不仅如此，现代社会的物质条件越来越丰盈，这使得人们更容易摆脱物质的束缚，去追求自主动机。所以在过去，大部分人必须按照“我有”的生存方式生活，而“我是”的状态不过是少数贵族和智者的奢侈享受，但到了21世纪，“我是”的生存方式才是明智的选择，你不仅可以、而且应该追求“我是”的生存方式，因为这样一来，你不仅会更加幸福，也会拥有更多。

现代社会的物质丰富，是拜技术进步所赐。大部分技术发展的初衷

都是为了让人们占有更多的东西。印刷术的发明，是为了让更多人可以读书；蒸汽机的发明，是为了让人类有更强大的力量。这些技术的出现，也确实让人类拥有了更多的东西。但是，正如弗洛姆所指出的，我们不能止于“我有”，当物质越来越丰富之后，我们可以、也应该更多地考虑“我是”的问题了。

本书就是用技术来支持“我是”状态的完美例子。计算机是人类最伟大的发明之一，但是本书作者米切尔·雷斯尼克却在一次采访中说，他的导师西蒙·派珀特很气馁，“因为大部分计算机到现在都还没有被孩子所用，而是计算机掌控了孩子”。从表面上看，是孩子在使用计算机，但实际上，孩子是被计算机程序的设计者掌控了。这就是自我决定理论所说的受控动机，从表面上看，是你在做决定，但其实，你是被外界或他人所控制的。

Scratch却完全不同。正如书中第5章所做的一个比喻，它是一个游乐场，而不是婴儿围栏。Scratch提供了一种环境，让孩子去自主地探索。我们在教孩子Scratch的过程中，能感受到它不仅是在帮助孩子掌握一项编程技能，更是在努力帮助孩子成为一种人，一种充满创造性、好奇心，且好学、自信、喜欢与他人分享和交流的人。毫无疑问，这就是21世纪最需要的那种人，也是能在21世纪生活得更充实、更幸福、更能蓬勃发展的那种人。

Scratch也是最受孩子欢迎的编程教学语言，因为通过“我是”，可以更好地促进“我有”。自我决定理论认为，人类天生有三种基本心理需求：自主、胜任和人际联结，对这三种心理需求的满足能促进自主动机。Scratch的设计所依据的4P创造性学习法，即项目、热情、同伴、游戏，完美地满足了孩子的基本心理需求，从而使得他们发自内心地喜欢Scratch，学起来也就事半功倍。

“我有”只是暂时的，“我是”才是长久的。孩子将来的工作很可能用不上编程，但是，一旦他借助Scratch成为一个充满创造性、好奇心，且好学、自信、喜欢与他人分享和交流的人，那他将终身受用不尽。

本书作者米切尔·雷斯尼克通过Scratch这个例子，说明教育的重点不在于急功近利地让孩子掌握多少知识，而在于从长期来看，教育把孩子变成了一个什么样的人。

技术的进步，使得教育有了更强大的工具。但是正如雷斯尼克所批

评的，大部分教育技术都只是在帮助孩子更加多、快、好、省地学习知识，而没有被用来更好地促进孩子成为一个完整的人。本书最强调的“我是”特性是创造力，因为能够创造，是人之所以为人的一大重要意义。雷斯尼克发现，很多教育技术产品确实很有创意，但那些创意是用来吸引孩子注意力的，并不能激发孩子的创造性思维。

而雷斯尼克会注意利用技术来促进孩子创造性思维的培养。比如，犯错误。孩子必须有机会经常犯错误、从错误中吸取教训，才能更有创造力。在过去，犯错误的成本比较高，如果一个实验失败了，你很可能就浪费了原材料。但是，Scratch的犯错成本很低，一个程序写出来立刻就能执行，孩子能够立即看到自己的错误所在，并且易于撤销和重新尝试。雷斯尼克认为，就算孩子最终仍然不太会使用编程技能，即没能做到“我有”，但只要在这个过程中，他变得更加富有创造力了，即收获了“我是”，Scratch就是成功的。

库尔特·冯内古特（kurt Vonnegut）说过：“计算机教孩子的，是计算机能成为什么；一位优秀的人类教师教孩子的，是孩子能成为什么。”雷斯尼克在本书中所展示的，就是如何让计算机做到一位优秀的人类教师才能做到的事，即帮助孩子成为“他是”的那个人。

这是对技术和人类本质关系的探讨。几乎所有人都认为技术进步是好事，几乎所有的社会力量都在拼命推动技术的发展。但是，我们要用技术来做什么呢？

如果仅仅是为了占有，那么，可以给技术满分。工业让我们有了更多的物品，洗衣机让我们有了更多的时间，计算机让我们有了更多的脑力，电商让我们有了更多的方便。但是，我们拿这么多物品、时间、脑力和方便去干什么了呢？它们让我们成为更好的人了吗？

如何能更好地达到“我是”的状态？这既是一个主观选择上的问题，也和技术息息相关。技术进步给我们带来的富裕时间，有人用来打游戏，有人用来自我提升；互联网给我们带来的信息爆炸，有人用来看网络小说，有人用来学习。技术能促进“我是”的生存方式，但由于它让我们更容易实现占有，因而容易让人过度追求“我有”的生存状态。

如前所述，“我有”和“我是”本不矛盾，两者的关系有点像“美好生活”和“美好人生”：一个注重“活着”的生活条件，一个注重“为人”的人生过程。生活条件越美好，人生过程也越有可能更美好。但是，如果对自己的人生没有清醒而有意识的觉察，那就容易坠入

对生活条件的过度追求，而忽视了人生本身才是最重要的。

在现代社会，很多觉得自己的生活还不够美好的人，只是不知道该如何利用已有的生活条件，去自主追求一个美好人生。如果你连自己想成为什么样的人都不清楚，那世界上又有什么样的生活条件能真正满足你呢？“我有”是向外求，然而对美好生活的追求没有止境，因此你与现实生活环境总是存在矛盾；“我是”是向内求，达到美好人生的关键是你的内在动机和价值观，你最终会如《大学》所言：皆以修身为本。

据我观察，这个区别决定了一个人和技术的关系。“我有”者靠技术来帮助自己占有更多的东西，“我是”者则是靠技术来帮助自己成为自己。不仅是技术，还包括文化、制度等其他创新形式，它们在出现的初期，都能让这两种人获益：“我有”者得到了更多的东西，“我是”者成为更好的人。但是随着这些支持因素的进一步发展，比如财富越来越多、信息流通速度越来越快、生活越来越方便，“我有”者会过度沉溺于物质丰富所带来的刺激，被越来越多的欲望吞噬，而“我是”者则能在这些因素的支持下，把人生过得越来越充实，如图7-1所示。

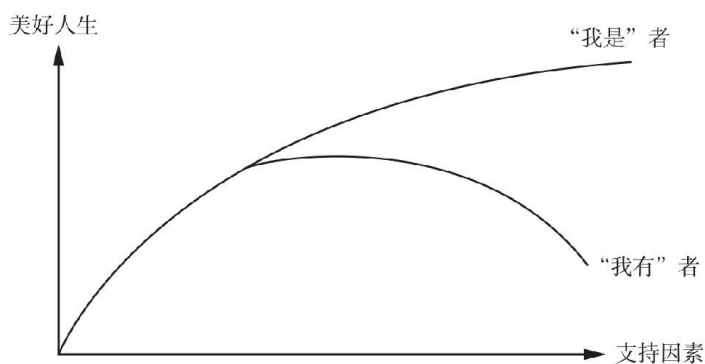


图7-1 “我是”者与“我有”者的人生趋势

现在人人都在说升级：产业升级、消费升级、认知升级。但在我看来，在物质快速升级的同时，我们最需要的其实是心理升级。在物质匮乏的年代，“我有”的心理无可厚非，那毕竟是最能保证生存的方式。可是，到了物质已经如此丰盛、技术已经如此发达的当代，如果你还不肯升级到“我是”的状态，那物质和技术可能反而会成为你实现美好人生的阻碍。

如今对未来的预测众说纷纭，但是万变不离其宗，所有人都预测，

在未来社会，技术进步会发展得更快，也更加不可思议。在变化如此迅猛的世界里，你希望你和你的孩子如何自处呢？是继续利用技术来占有更多的东西，还是利用技术来使自己成为更好的人？

你肯定会做出自己的选择。雷斯尼克通过开发Scratch以及写作这本书，已经做出了他的选择。我们通过翻译这本书，也做出了我们的选择。

非常感谢湛庐文化能给我们翻译本书的机会，尤其感谢季阳、方妍两位老师在编辑和协调过程中的耐心帮助。感谢我们父母的支持，使得我们能腾出更多的时间来提升翻译质量。最后也要感谢我们的孩子：你们是我们翻译本书的主要动力。

未来，属于终身学习者

我这辈子遇到的聪明人（来自各行各业的聪明人）没有不每天阅读的——没有，一个都没有。巴菲特读书之多，我读书之多，可能会让你感到吃惊。孩子们都笑话我。他们觉得我是一本长了两条腿的书。

——查理·芒格

互联网改变了信息连接的方式；指数型技术在迅速颠覆着现有的商业世界；人工智能已经开始抢占人类的工作岗位……

未来，到底需要什么样的人才？

改变命运唯一的策略是你要变成终身学习者。未来世界将不再需要单一的技能型人才，而是需要具备完善的知识结构、极强逻辑思考力和高感知力的复合型人才。优秀的人往往通过阅读建立足够强大的抽象思维能力，获得异于众人的思考和整合能力。未来，将属于终身学习者！而阅读必定和终身学习形影不离。

很多人读书，追求的是干货，寻求的是立刻行之有效的解决方案。其实这是一种留在舒适区的阅读方法。在这个充满不确定性的年代，答案不会简单地出现在书里，因为生活根本就没有标准确切的答案，你也不能期望过去的经验能解决未来的问题。

湛庐阅读APP：与最聪明的人共同进化

有人常常把成本支出的焦点放在书价上，把读完一本书当做阅读的终结。其实不然。

时间是读者付出的最大阅读成本
怎么读是读者面临的最大的阅读障碍
“读书破万卷”不仅仅在“万”，更重要的是在“破”！

现在，我们构建了全新的“湛庐阅读”APP。它将成为你“破万卷”的新居所。在这里：

- 不用考虑读什么，你可以便捷找到纸书、有声书和各种声音产品；
- 你可以学会怎么读，你将发现集泛读、通读、精读于一体的阅读解决方案；
- 你会与作者、译者、专家、推荐人和阅读教练相遇，他们是优质思想的发源地；
- 你会与优秀的读者和终身学习者力伍，他们对阅读和学习有着持久的热情和源源不绝的内驱力。

从单一到复合，从知道到精通，从理解到创造，湛庐希望建立一个“与最聪明的人共同进化”的社区，成为人类先进思想交汇的聚集地，共同迎接未来。

与此同时，我们希望能够重新定义你的学习场景，让你随时随地收获有内容、有价值的思想，通过阅读实现终身学习。这是我们的使命和价值。

湛庐阅读APP玩转指南

湛庐阅读APP结构图：



三步玩转湛庐阅读APP：



使用APP扫一扫功能， 遇见书里书外更大的世界！

大咖优质课、
献声朗读全本一键了解，
为你读书、讲书、拆书！

你想知道的彩蛋
和本书更多知识、资讯，
尽在延伸阅读！



快速了解本书内容，
湛庐千册图书一键购买！

延伸阅读

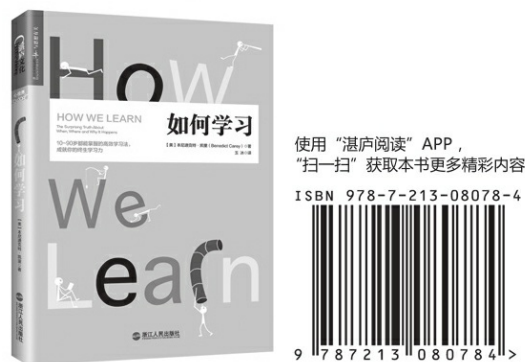
肯·罗宾逊教育五部曲

- ◎ 一套全景式展现未来人才培养、创造力开发的宏伟蓝图，将带领我们深入教育改革前沿，探索如何发现学生的天赋。
- ◎ 清华大学社会科学院院长彭凯平，清华大学教授陈劲，“心流之父”、积极心理学大师米哈里·希斯赞特米哈伊等众多专业人士联袂推荐！



《如何学习》

- ◎ 《纽约时报》科学专题记者本尼迪克特·凯里汇集国际教育、心理学领域前沿科学成果，揭秘大脑学习原理，探寻记忆存储真相。
- ◎ 10种颠覆常识的学习方法，告诉你何时学、在哪学、怎么学，才能轻松又高效，10~90岁都能掌握的高效学习法，成就你的终身学习力。
- ◎ 清华大学副校长杨斌及众多专家学者、知识管理达人、学习社群联袂推荐。



《为未知而教，为未来而学》

- ◎ 哈佛大学教育研究生院资深教授、美国著名教育心理学家戴维·珀金斯，以一种新的视角来看待教育。
- ◎ 在教育中既关注已知，也关注未知。在复杂多变的世界努力培养人的好奇心，启发人的智慧，增进人的自主性和责任感，引导学生积极、广泛、有远见地追寻有意义的学习。



《创新者的课堂》

- ◎ 哈佛大学商学院教授、颠覆式创新之父克莱顿·克里斯坦森继《颠覆者的窘境》《创新者的解答》后，将颠覆式创新理论应用于教育领域的又一力作。
- ◎ 《纽约时报》“最佳创新类图书”，美国《新闻周刊》“当代50本好书”之一。



-
- (1) 全球知名教育家、排名第一的TED演讲人肯·罗宾逊 (Ken Robinson) 在他所著的“教育创新五部曲”中详尽阐释了自己对教育及儿童天赋开发的创新观点，这套书系中的《让学校重生》《让天赋自由》《发现天赋的15个训练方法》《让思维自由》等的中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (2) Scratch是一套计算机程序开发平台，由本书作者带领的麻省理工学院“终身幼儿园团队”开发，主要面向少年儿童，旨在让孩子在游戏中培养编程、数学和创造性思维的能力。——译者注
- (3) “重新创造”和“玩乐”的英文分别是re-creation和recreation。——译者注
- (4) 列侬有一句著名的歌词：“我们要说的是，给和平 (Peace) 一个机会。”——译者注
- (5) 出自保罗·弗莱雷的著作《愤怒的教育学》 (Pedagogy of Indignation) 。
- (6) 威利·旺卡是电影《查理和巧克力工厂》里虚构的人物，他建造了一座巧克力工厂。——译者注
- (7) “回报”和“兴趣”在英文里是同一个词，都是“interest”。——译者注
- (8) “心流之父”、积极心理学大师米哈里·希斯赞特米哈伊历时30年潜心研究，著成经典之作《创造力》，书中纵览91位卓越创新者的传奇人生，揭开14位诺贝尔奖获得者的创新秘诀。该书中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (9) 全球100大影响力人物、教育领域的超级明星萨尔曼·可汗 (Sal Khan) 在《翻转课堂的可汗学院》一书中，以“可汗学院”的成功为证，分析了当前教育的缺陷和弊端，阐述了关于未来的教育理念。该书中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (10) 趋势专家丹尼尔·平克 (Daniel Pink) 在畅销书《驱动力》中，对积极性和内驱力提出了颠覆性的阐释。该书中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (11) “舞台”是Scratch里的术语，指当前项目的背景。

- (12) 比尔·乔伊曾说过：“世界上99.99%的聪明人永远不会为你的公司工作，这是简单的数学计算。”——译者注
- (13) 加州大学伯克利分校心理学、哲学教授艾莉森·高普尼克 (Alison Gopnik) 在其著作《宝宝也是哲学家》中，对人类婴儿的大脑是如何思考和学习、如何感知世界的，做出了深刻阐释。该书中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (14) 人工智能之父马文·明斯基 (Marvin Minsky) 重磅力作《情感机器》披露情感机器6大创建维度，引领人工智能大趋势。该书中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (15) LEGO是丹麦语lege和godt拼在一起的缩写，意思是玩得好。
- (16) 多元智能理论之父霍华德·加德纳 (Howard Gardner) 在他的开山之作《智能的结构》一书中，对多元智能理论进行了详细阐述。本书中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (17) 信息技术领域的“弗洛伊德”、人与技术关系领域首屈一指的社会心理学家雪莉·特克尔 (Sherry Turkle) 在其著作《群体性孤独》中对在互联网时代，技术对人际关系的影响进行了深刻反思。本书为第十届文津奖获奖图书，其中文简体字版已由湛庐文化策划、浙江人民出版社出版。——编者注
- (18) 西方有一句谚语：“抚养一个孩子，需要整个村庄的支持。”
- (19) 番茄工作法是一种微观的时间管理方法；WOOP思维四步法是一种积极的习惯养成策略。——编者注