

# 技术创新与创造力培养

——访 Scratch 之父 迈克尔·雷斯尼克教授

本刊特约记者 单俊豪 柳瑞雪 闫寒冰

**[摘要]** 信息技术的教育应用可谓硕果累累。Scratch 是国际上享有盛誉的青少儿编程平台,由美国麻省理工学院媒体实验室主持研发。其技术工具和在线学习平台的设计体现了合作、创造和分享的教育理念,是技术支持下学生创造力培养的标志性教育产品。本次访谈有幸邀请到麻省理工学院媒体实验室学习研究教授、Scratch 程序应用开发团队负责人迈克尔·雷斯尼克教授。雷斯尼克教授交流了 Scratch 蕴含的设计理念和创新人才培养模式,创造力的内涵、评价取向以及教师运用技术培养学生创造力的策略等,还提出了中肯且有价值的建议。

**[关键词]** 创造力;信息技术支持教育创新;Scratch

**[中图分类号]** G442 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2019)03-0004-06

**记者:**雷斯尼克教授您好,很高兴采访您。作为风靡全球的 Scratch 平台创始人,您可否谈谈设计 Scratch 的初衷?

**雷斯尼克教授:**社会的发展已经为学生提出了越来越多的创新要求。如何让孩子面对创新型社会是所有教育工作者的共同使命,也是麻省理工学院“终身幼儿园”团队的教育命题。我们团队创立 Scratch 平台的目标是让不同年龄、不同兴趣爱好的人都能运用简单的技术工具进行开拓、合作和分享,成为“X 型人才”。

**记者:**您团队的终极目标是培养“X 型人才”,什么是“X 型人才”?

**雷斯尼克教授:**提起“X 型人才”,我要提出与之相对的“A 型人才”。2014 年我与时任清华大学

校长陈吉宁教授探讨了人才培养问题。清华大学学生从小学到高中都是尖子生,很多人是各种考试的佼佼者,我们可以把这些考试成绩出色的学生称为“A 型人才”。遗憾的是,很多“A 型人才”不具备迎合时代发展的创造力和创新精神。与之相反,“X 型人才”不一定学习成绩突出,但一定敢于驾驭新的环境,不断尝试新事物,懂得合作交流,善于利用创造为周围的人和社会创造价值。

**记者:**您近期出版的《终身幼儿园》,这个书名应是源于 MIT 媒体实验室“终身幼儿园”项目团队,您为什么对这个名字情有独钟?

**雷斯尼克教授:**德国弗里德里希·福禄贝尔 1837 年创办了世界上第一家幼儿园。福禄贝尔创办幼儿园的第一个举措是将传统学校的“讲授式教育模式”变为“互动教育模式”,为幼儿园的小朋友

**[收稿日期]** 2018-11-30 **[修回日期]** 2019-05-06 **[DOI 编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyjj.2019.03.001

**[基金项目]** 2018 年度国家社会科学基金重大项目“信息化促进新时代基础教育公平的研究”(18ZDA335)。

**[作者简介]** 单俊豪,在读博士,华东师范大学教育信息技术学系,研究方向:STEM 教育及 STEM 教学设计(ecnushan@sina.com);柳瑞雪,在读博士,华东师范大学教育信息技术学系,研究方向:虚拟现实教育应用(isnow0211@163.com);闫寒冰,教授,博士生导师,华东师范大学开放教育学院,研究方向:远程教学设计、远程培训质量管理等(hbyan@dec.ecnu.edu.cn)。

创造了 20 款玩具,包含不同形状的瓷砖、彩色卡纸、积木,孩子们可利用这些玩具拼成各式各样的动物图案或三维结构。福禄贝尔认可技术工具在儿童创造力培养方面具有不可替代的作用,不断尝试创造新的玩具让孩子更好地了解周围世界,并运用想象和创造力重新构造新的事物。福禄贝尔的教育理念对我启发很大,我希望学生无论到了什么年纪,无论是在学校还是在家中都应该像在幼儿园一样,有足够的时间和空间利用技术工具不断改变周围世界。这就是我们将书名和研究团队命名为“终身幼儿园”的原因,也是研究团队一直秉持的教育理念。

**记者:**Scratch 是国际公认的培养学生创新力的技术工具,请问 Scratch 软件的设计遵循了哪些原则? 这些原则如何体现在 Scratch 设计中的?

**雷斯尼克教授:**这个问题非常值得讨论。首先,要指出的是,创造力培养是个连续迭代的过程。我将这个过程称为“创造性学习螺旋”。它包含想象→创造→游戏→分享→反思→想象六个过程。学生需要运用想象力产生创意灵感(如设计一座桥梁),并运用合理的工具和技术手段将想法变成行动(运用乐高积木及生活常见用品搭建桥梁),学生之间可通过游戏不停修改完善作品(想象出更多游戏场景丰富桥梁的结构和功能)。当一组学生完成作品后可与另一组学生分享自己的想法,这样有助于激发双方产生新创意(两组学生交流后都能构想出完善桥梁的新思路)。当然,学生创作中会遇到这样那样的困难,这需要学生不断反思,寻找问题解决方案(如桥梁倒塌后学生要反思桥梁倒塌的原因,在后续设计中加以优化)。学生经历了创造性学习螺旋全过程后,会有新的灵感和方案,新一轮的创造性学习螺旋也由此开始。因此,跟随创造性学习螺旋的学习步伐会让学生不断优化灵感和作品,逐步提升作品质量。

**记者:**Scratch 是基于“4P 原则”设计的,“4P 原则”指的是什么?

**雷斯尼克教授:**“4P 原则”是引导研究小组不断创新的指导原则,这些原则也可帮助年轻人培养创造力。它包含四要素:项目(Project)、热情(Passion)、同伴(Peers)及游戏(Play)。Scratch 平台的

每位用户都需要创建自己的 Scratch 项目,项目驱动学习是平台的核心。首先,人们愿意为某件事情努力的前提是他对这件事有热情,换言之,这件事必须让学习者感兴趣。因此,Scratch 设计团队希望每位用户能找到自己感兴趣的栏目,从而深入探索。其次,学习是一项社会性活动,学生的进步需要不断和同伴交流、合作和分享。因此,我们在设计 Scratch 平台时充分考虑了用户在线交流、合作和分享的需求。最后,游戏精神让学生可以不断实验、冒险、尝试新事物。Scratch 平台为学生探索新事物提供了支撑工具和学习服务。

**记者:**很多人认为项目学习无法让学生真正学到知识,您怎么看?

**雷斯尼克教授:**创客运动的兴起让我们发现了项目学习的魅力。很多人认为,项目是“创造的基本单位”。建构主义认为学生是知识的建构者。在项目中,学生需要积极参与某个作品的创造。在这个过程中,学生收获有价值的学习体验。Scratch 是备受关注的编程工具,我喜欢将编程和写作联系在一起。我认为无论是编程还是写作都是一种流畅的表达方式。学生要写好一篇命题作文,需要掌握基本的单词拼写,还要掌握叙述和描写经历和事物的技巧,编程也是如此。为实现某一功能,学生不仅要掌握基本的语法知识,还要运用既有的知识创造一系列创意作品。在项目制作的过程中,学习者可能面临无数难关,但挑战难关的过程也是思考的过程,更是思维升华的过程。人们写作会从不同的视角思考身边的人和事,这无形中帮助他们重新审视和塑造自己,编程也一样。学生用先进的数字技术表达自己,分享见解和创意时,会进一步了解社会,进一步认识到自己有能力为社会的发展作出贡献,这就培养了学生的身份认同感,增强了学生的自信和自豪感。

当然,很多人对项目学习有歧见,认为项目学习无法让学生学到学科的基础知识,很多研究者也很难预测学生从项目中能获取哪些知识。我认为,过分强调概念知识的获取会阻碍学生创造力的形成和发展。坚持这种想法的人是将知识看成一系列概念的集合,忽略了知识间的关联性。传统课堂知识被分割成一个个单一的教学单元,学生学完这个单元,

解决这个单元的问题后不知道该单元的知识与其他知识的联系,也不知道如何在生活实践中运用这些知识。项目学习的知识概念更开阔:连贯的项目制作让知识和概念变成了网络,学生能清晰地了解知识之间的关联及其实际用途,更重要的是也学习到了解决问题的策略。这种策略和思想的获取是传统教学模式无法给予的。因此,项目学习非常适合培养创新性人才。在项目中,学生除了不断践行创造性学习螺旋外,还能增强学习投入感和自豪感。

**记者:**热情是激励学生深入学习探究的基础,无数年轻人受 Scratch 平台的吸引积极探索编程,请问 Scratch 平台是如何使学生保持长久的兴趣和热情的?

**雷斯尼克教授:**我始终认为,学生从事自己感兴趣的项目,他们会更积极地投入和付出努力,同时热情和动力会让学生迸发出新的想法和新的思维方式。因此,所有在 Scratch 社区学习的人都有大胆追逐的兴趣和热情。

技术支持学习的使命需要学生时刻保持兴趣和热情。我们团队开发 Scratch 始终遵循西蒙·派珀特提出的“低地板和高天花板”原则。“低地板”指能为新手提供简单便捷的入门方式。Scratch 就是这样。学生可通过简单地拖动和组合不同颜色的功能模块实现人物运动或其他高级功能。三年级孩子在 Scratch 社区就可轻松掌握编程的基本方式。低门槛的技术操作让学生保持自信和热情。“高天花板”的意思是学生能利用平台完成逻辑结构和功能复杂的项目。Scratch 平台允许导入和外接多种形式的媒体和设备,这为学生完成复杂项目提供了技术基础。但仅仅满足这两项恐怕还难以迎合学生的兴趣爱好,我增加了第三条原则:“宽阔的墙壁”。“宽阔的墙壁”指技术工具需要支持和促进学生完成不同的项目,因为不同的学生兴趣爱好不同。有些人对 3D 动画感兴趣,有些人对视频和音频媒体感兴趣,有些人对仿真和传感器感兴趣。不同用户的口味和兴趣不同,激发我们团队在 Scratch 平台引入多种形式的外接媒体。学生可在创建 Scratch 项目时添加自己喜欢的视频、音乐、动画和仿真模拟等搭建丰富多元的项目(Resnick et al., 2009)。

著名的可汗学院创始人可汗将数字徽章引入

MOOC 学习。数字徽章旨在通过积分和奖励鼓励学习者继续学习。但很多实证研究表明,这种外在激励无法长期维持学生的学习兴趣,也不利于学生开展创造性活动。在 Scratch 社区中,我们没有设计任何积分和奖励政策。我们认为,学生的 Scratch 社区学习应将重点放在设计感兴趣的动画、游戏和小故事等创造性活动中,而不是为了获取奖励。Scratch 社区没有积分的竞争和攀比,学生需要更多关注如何设计创新性、功能多样的项目。如果我们的教育目标是培养学生的创造力,那么外在的奖励可以省去,充分利用学生内在的学习动机,提供支持学生兴趣和爱好表达的学习沃土。

**记者:** Scratch 在线学习社区的设计非常新颖,能充分满足学生创造性表达和交流的需求,这一在线学习社区是如何实现在线协作的?

**雷斯尼克教授:**学生学习离不开与周围环境发生互动。学生在互动中不断思考,为创造提供灵感。思考需要不断地从别人那里得到反馈,相互借鉴彼此的灵感实现互利共赢。Scratch 社区的学生不是孤军奋战,而是组建团队共同完成作品。Scratch 社区的学习者有 5 种协作方式(Resnick, 2017)。

第一种是“互补”。这种方式强调不同兴趣、不同特长的学生形成组合完成项目。不同学生擅长的内容不一样。他们在开展项目遇到技术或思维瓶颈时,可以在 Scratch 社区召集项目合伙人,共同完成项目。这种优势互补,充分发挥了社区成员间的不同优势,也为灵感碰撞提供了平台。

第二种是“拓展团队”。团队的力量是无穷的。一个人的智慧抵不过团队的智慧。Scratch 社区为学生提供了构建团队的平台,学生可以借助平台发布招募成员的信息,线上成员可以根据兴趣爱好选择加入感兴趣的团队。这不仅为学生提供了交友的机会,也是在线合作学习的创新尝试。

第三种方式是“创立子社区”。Scratch 社区允许学生开设特定领域的“工作坊”。例如,Scratch 社区小女孩南茜感兴趣的兴趣是动漫,她就在社区开设了“动漫工作坊”,收集社区动漫爱好者的灵感和想法。广大动漫爱好者在该子社区交流设计动漫的想法和创意,也会积极评论他人的设计并给予建议和指导。几个月后,这个工作坊已拥有 1500 多名追

随者了。

第四种是“反馈工作室”。很多人在完成项目过程中会遇到瓶颈,此时广泛听取意见和建议尤为重要。创立反馈工作室的目的是给那些希望得到反馈的项目设计者提供平台,获取项目优化的灵感和具体方向。项目设计者可在工作室中获得不同人群的反馈。这些反馈往往是多角度的,因为评论者评价作品会持不同的视角,可能是鼓励的,可能是批判的,可能是实用的,也可能是审美的。

最后一种是“咨询服务”。不同学生擅长的技能和领域不一样。当学生在某一领域极为出色,Scratch 社区会为该学生提供专门咨询平台,让这个领域渴望获得更高成就的其他学生到此咨询技术问题或寻求灵感。这种做法转变了在线学习者的身份。有独特技能的学生变成咨询者或创意导师推动社区的进步。这种建立在平等、互助关系下的协同合作能促进社区成员的交流和灵感。

**记者:**中国非常关注创造力的培养,您认为创造力的内涵是什么?有创造力的学生应具备哪些素养?

**雷斯尼克教授:**研究领域对创新的定义一直没有达成共识。具备创造力的人往往善于适应和驾驭新环境,能在新环境中通过与他人合作,不断尝试和接受他人的反馈修正自己的工作。我不想纠结于创造力的定义,而希望提出自己的观点让大家认识创造力。

首先,每个人都有创造力,都会产生一些对自己很有用的想法,即使这些想法已经被千百万人实践过,但对于本人来说它是创新的,这就足够了。我们可以把这种创新称为“小 C 创新”。当你的创意和灵感能为千百万人造福时,你的创意就可以称为“大 C 创新”。因此,所有人都具备“小 C 创新”的品质和潜力,创客教育的宗旨是让学生充分发挥自身的创造潜能,实现“大 C 创新”。

其次,创造力不是一蹴而就的,需要不断通过“创造性学习螺旋”的实践和总结才能形成。培养学生创造力是个漫长的过程。我始终认为,创造力不是天生的,离不开后天的培养,是可以被教授的,这需要教师的引导和学生不断地与生活互动,不断鼓励学生说出自己的想法并支持学生的创意行为。

**记者:**传统的纸笔测试评价开始受到诟病,您认为应如何评估学生的学习?

**雷斯尼克教授:**传统纸笔测试评价往往面向学生的低阶能力,创新能力、问题解决能力的量化测量等高阶能力也受到了很多研究者的关注。但如果教育者过分重视测量,就不会关注那些影响孩子人生的事。正如社会学家威廉·卡梅伦所说:不是说可被测量的东西都是重要的,也并非所有重要的东西都能被测量。

教师应注意记录学生项目完成的过程。记录过程应说明创作的背景和灵感、创作的作品、创作的过程。学习结束后,教师可查看这些记录,并根据记录为学生提出针对性的意见和干预措施。项目记录是非量化的评价形式,但非量化评价的结果往往很成功。

比如,麻省理工学院招研究生时,不需要申请人参与标准化考试,而关注学生的项目成果集和研究报告。我们着重考察学生的项目和研究能力决定是否录用。

又如,Scratch 社区管理人员会定期随机访谈学生,以了解他们使用 Scratch 的满意度和项目创作情况。我们着重询问学生作品的灵感、作品的制作过程,也会询问 Scratch 社区学生互动交流情况。这些非量化数据能提供优化 Scratch 社区的方向,以便为学生提供更优质的学习体验,也帮助了解特殊学生在线学习存在的问题,从而针对性地为个别学生提供个性化支持。

其次,基于作品的评价也是非量化的,也是有效考量学生学习的方法。Scratch 社区为每位学生设计了作品档案袋,学生可收到不同的评论。开始时,Scratch 管理者预先设计一系列难度递增的 Scratch 作品,要求学生修改部分作品的 bug,思考达到更高水平的作品需要增加哪些操作(Brennan, 2012)。比如,我们团队曾设计了“跳跃障碍物”游戏,该游戏有三个难度,学生需思考以下问题:

1) 如何增加游戏的功能?

2) 如果用户只想玩这三个难度梯度就结束,那么现在的程序 bug 在哪里? 如何修改?

3) 如果为这个游戏增加难度,你的想法是什么?

三个问题中有两个是开放性的,答案也是开放和

非结构化的。正是在这种情境中,学生能将学习水平充分展示出来,也能在解决实际问题中暴露出思维和方法技巧的瓶颈。教师虽然没有量化数据,但这些非结构非量化数据能给教师足够的评价依据,教师们很容易抓取关键信息,针对性地为学生提供干预。

**记者:**测评学生创造力很有挑战性。很多研究者通过量表测量学生的创造力,这种方式可行吗?您能否为我们提供评价学生创造力的方法?

**雷斯尼克教授:**采用量化方式评价学生的创造力非常困难,最好使用质性方式评价。例如,教师观察学生的项目档案袋,理解他们想法形成的过程。学生作品的广度和多样性可作为创造力评价指标。另一种方法是让学生保留项目的过程性日志。这些日志展示了学生完成项目的过程,包括如何生成想法?想法是如何发展的?遇到困难如何坚持下去?如何和其他学生互动?

我的研究团队会使用创造性学习螺旋思考问题,包括想象、创造、游戏、分享和反思。对学生创造力的评价,我们会评估他们创造性螺旋各部分的表现。美国国家核心艺术标准联盟提供了评价创造力的十一个维度:构思、发展、建构、整合、练习、展示、理解、解释、评价、合成与关联,还按照年龄将每个维度的创造力分成了 13 个梯度水平<sup>①</sup>。

**记者:**培养学生创造力并不容易,对教师提出了很高要求,教师应如何满足培养学生创新力的要求?

**雷斯尼克教授:**项目学习过程中,教师扮演的角色是点拨者和引导者。教师的重点工作不再是传授知识,而是为学生营造有利于创新学习的环境,这种环境需满足创造性学习螺旋的想象、创造、游戏、分享和反思环节的需求。比如,在想象环节,教师不能空洞地抛出任务或想法,而应展示实际案例或让学生尝试修改案例,对未来工作有所了解,也要放手让学生大胆“试误”和实践,动手生成创意和灵感。在创造环节,数字技术当然是激发学生创造的首选道具,但为了保证学生创意的充分发挥,数字技术还略显单一,应引入积木、针织物、报纸等现实材料。虚拟与现实的结合才能打造面向生活的作品。同时,创意是开放包容的,不同学生的设计风格和设计兴趣不同,教师应包容所有学生的设计思路,帮助学生

寻找擅长的制造方式,引导学生参与更多类型的创造活动。在游戏环节,教师不能过分关注学生的学习结果,应将目光放在学生的创作过程,重点关注学生作品的创意来源、创作过程,还应鼓励学生分享想法,即使项目成果不尽如人意。同时不能为了完成教学目标而压缩学生制作项目的时间,应为学生创作项目、修改完善项目提供充足的时间。在分享环节,学生可能会遇到技术和灵感瓶颈,教师应为学生寻找帮助其解决问题的人(可以是老师,也可以是同学)。最后是反思环节,学生可能对反思的重要性理解不深,这需要加以引导,鼓励学生针对项目的优缺点开展反思,反思项目制作过程还可优化的环节等。作为言传身教者,教师应为学生示范如何进行反思,将学生看作学习反思过程的学徒,通过展示反思过程引导学生了解反思的意义和具体策略。

**记者:**很多人对技术的教育应用担忧,您如何理解技术的教育应用及其平衡的?

**雷斯尼克教授:**技术的教育应用观点主要有两派:一派持支持态度,认为技术的教育应用会极大提升教育质量;另一派对技术的教育应用产生的负面影响看得过重。技术的教育应用案例不胜枚举,但多数人只是简单地将技术视为锦上添花之物,不知道技术如果不加策略地运用会给教学带来负担。对技术持反对意见的人总认为过多地使用技术会让学生丧失与自然和社会接触的机会,以及创造力表达的机会。我赞成这个观点。过分关注技术,使用技术确实会带来这样的困扰,但负面影响不应归于技术,而应归于运用技术的方法。我认为使用技术本身不是重点,重点在于运用技术做什么。技术仅仅是学习的辅助工具,教师和家长没必要过分关注选择技术的过程,而应尽可能地选择技术让学生最大程度地发挥创造力,表达自我。

**记者:**越来越多的技术工具出现在青少年创新教育市场,如何设计技术工具才能支持学生创造力的培养?您的建议是什么?

**雷斯尼克教授:**首先,Scratch 平台设计的技术工具不仅是娱乐工具和简单的指南性工具,为了提升学生的创造力,Scratch 平台的技术工具应支持学生设计的全过程,即应该“为设计师而设计”技术工

具。同时,我前面提到了“低地板、高天花板和把墙拓宽”三条原则,这三条原则不仅为了延长学生的学习热情,同时也值得技术开发者深入思考:设计技术工具时应该给予初学者简单、易上手的入门方式,也应支持学习者深入学习和探索,创造功能复杂的作品,还应尽可能拓宽媒体接入通道,为不同背景、不同兴趣的学习者提供多元、丰富的创作路径。

同时,不能忽略团队的重要性。我建议组建跨学科的研发团队,因为教育产品的诞生需要教育学、心理学、设计学、软件工程学和计算机科学等多方面的人才。这些人才能为产品提供观点多元但目标统一的设计思路。

设计产品时,控制决策至关重要,但更重要的是充分考虑目标受众。优秀的产品离不开扎实的群众基础,好的产品需要充分满足用户的需求。最后也最关键的是,好作品是通过不断的迭代优化形成的。Scratch 平台也经历了多个版本的修改和完善。技术工具总是在批评、修订中成长起来的。

**记者:**创造性学习未来的发展趋势是什么?创造性学习中技术的角色是什么?

**雷斯尼克教授:**创作是创造力的根基。要帮助学生成为创意思考者,我们应为学生提供更多创造

的机会。新技术在多数情况下强调“传递”的工具,如传递信息、传递教学内容或传递娱乐方式。为了培养学生的创造力,我们应运用新的视角思考技术,关注技术带给设计、制作、发明和创造的机会,不能总思考“技术能给孩子带来什么?”,而应思考“孩子能用技术做什么?”

#### [注释]

①State Education Agency Directors of Arts Education (SEADAE). National Core Arts Standards. Media Arts [EB/OL]. [2018-11-28]. <https://www.nationalartsstandards.org/sites/default/files/Media%20Art%20at%20a%20Glance%20-%20new%20copyright%20info.pdf>.

#### [参考文献]

[1] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., & Brennan, K. (2009). Scratch: Programming for all [J]. *Communications of the Acm*, 52(11), 60-67.

[2] Mitchel Resnick. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play* [M]. Massachusetts: MIT Press.

[3] Brennan, K. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking [A]. *Annual Conference of the American Educational Research Association (Aera)*.

(编辑:赵晓丽)

## Technology Innovation and Creativity Development: An Interview with Professor Mitchel Resnick

SHAN Junhao<sup>1</sup>, LIU Ruixue<sup>1</sup> & YAN Hanbing<sup>2</sup>

- (1. Department of Education Information Technology, East China Normal University; Shanghai 200062, China;  
2. Open Education College, East China Normal University; Shanghai 200062, China)

**Abstract:** *The application of information technology in education has made substantial achievements. Scratch is world-famous children's programming platform which was developed by MIT Media Lab. The technical tools and online learning platform design embodies the idea of cooperation and creation. This article documented an interview with Professor Mitchel Resnick from MIT Media Lab, who is the leader of the Scratch project. Firstly, Professor Resnick talked about the creative student training pattern and their idea about Scratch. Secondly, he described ideas about how to define "Creativity" and how to evaluate "Creativity." Thirdly, Professor Resnick gave teachers some suggestions about how to teach "Creativity" by using technology.*

**Key words:** *creativity; technology innovation; Scratch*