

创新教学报告2016

M·沙普尔斯(Sharples, M.)¹, R·德·洛克(De Roock, R.)², R·弗格森(Ferguson, R.)¹, M·加伟达(Gaved, M.)¹, C·赫瑞德杜(Herodotou, C.)¹, 高瑞琳(Koh, E.)², A·库库拉斯卡-休姆(Kukulska-Hulme, A.)¹, 吕赐杰(Looi, C-K.)², P·麦克安德鲁(McAndrew, P.)¹, B·赖迪厄斯(Rienties, B.)¹, M·韦勒(Weller, M.)¹, 黄龙翔(Wong, L. H.)²

(1.英国开放大学 教育技术研究所, 英国; 2.新加坡南洋理工大学 国立教育学院 学习科学研究所, 新加坡)

高茜 周晖 译

【摘要】本报告提出了现代社会中改变或创新教学、学习和评价的理论与实践的十种“创新教学法”，包括基于社交媒体的学习、有效失败、回授法、设计思维、众包学习、电子游戏学习、形成性分析、为未来而学、超用语以及学习区块链，它们将在未来不同时期内，对教育教学变革产生不同程度的影响。

【关键词】创新教学；学习科学；设计思维；形成性分析；学习区块链

【中图分类号】G51 **【文献标识码】**A **【文章编号】**2096-1510 (2017) 01-0001-21

一、概述

2016年创新教学报告由英国开放大学教育技术研究所与新加坡南洋理工大学国立教育学院学习科学实验室的研究人员合作完成。报告中介绍了十种教学法，我们希望通过“创新教学法”，在技术推动的现代世界中，改变或创新教学、学习和评价的理论与实践。

随着新型教学法的不断涌现，教师和教育政策制定者必然面临一个问题——“我们应该采用哪种教学法？”我们依据什么来决定？是依据2015年报告中提到的探索适应性教学系统，还是2014年报告中提到利用阈值概念来教授科学以及采用动态评估法？这些创新教学法推动了学习科学的发展，促进了神经科学、认知科学、教育学、社会学中研究成果的相互融合，也使我

们对如何学习有了更为深刻的理解。新近一些研究对比了课堂和在线教学中所采用的不同教学方法，揭示了哪些方法能够增加知识、提高考试成绩、促进学习者参与。

很多教育研究者较为反对“医疗模式”教学，即将教学法视为医治学生的药，像测试新药一样去检验教学法的效果。学生学习某个主题和吃药不同，它涉及一系列心理过程，包含与教师及其他学生间复杂的社会互动。没有什么教育等价于“安慰剂”（与药片有相似的外观，但无医疗效果）。好的教学可能要经过几个月或几年的时间才能产生明显的效果，就像在学校或大学中所学到的技术要在毕业之后方能应用于工作场所。

评价新教学法的好与坏并不能单纯地依靠对照实验，而应该像拼图游戏一样，整合多方依据，构建出有

效的教学、学习和评价方法。研究人员早已将基于设计的研究应用于教育创新中，采用此方法检验一系列新的教学法，每次实验（或“设计实验”）都能改进教学方法以及产生学习理论和实践新见解。

（一）合作学习

合作学习领域已经取得了显著成绩。但到了20世纪70年代，大部分教育创新研究转向个性化教学，即如何让教学内容满足个体学生需求和活动。之后社会心理学研究发现了合作工作的价值。4-8人的合作小组中，学生的创造力和成果远远大于单独学习。在过去的40年中，数以百计的实验室、课堂和在线教学研究揭示了合作学习成功的条件。团体要想有效地工作，他们需要有共同的目标，每个人都应该知道以何种方式、于何时做出应有的贡献。他们共同享有奖励，比如团队分数。团队成员都有机会去反思进步、讨论贡献。对许多学生而言，小组学习并不是一个自然而然的过程，他们需要学习如何合作，如何开展建设性辩论，并解决冲突。“积极的相互依赖”是关键——每个人都能认识到合作学习的好处，并努力实现团队目标。现如今，世界各地的各级学校都基于积极的相互依赖原则组织团队学习活动。

（二）在线协作和社会学习

最近，人们将基于积极的相互依赖原则广泛应用于在线协作和社会学习中。如果缺少共同的目标，小组可能会更松散、缺乏凝聚力。比如小组中的学习者，他们可能是来自世界各地、注册参与了某个六周MOOC课程的人。我们采用在线协作和社会学习的好处主要是通过讨论及建设性辩论来分享想法和观点。

相较于课堂合作，计算机支持下的在线合作的效果更难测量。最近一项研究中，研究者对比了开放大学的157门远程学习课程的学习效果。每门课程都依据一套教学原则精心设计，每门课中个体学习与合作学习比例不同。他们依据每门课程的学生考试成绩、学生教学满意度调查结果以及学生辍学数据，计算出哪类课程更能取得最佳教学效果。

研究人员发现，课程设计对学生满意度和绩效有显著影响。学生满意度较高的课程中设计了大量的个人阅读和教学视频，但学生考试分数低于平均值。而设计了大量合作学习的课程中，学生的完成率更高。此研究结果与其他研究基本一致，这说明尽管学生不愿参加小组活动，但他们能够从知识共享和不同观点分

享中受益。

（三）学习反馈

人类心理学研究应用于教育领域的另一有力发现便是学习反馈的价值。反馈可以来自教师、其他知识渊博的人、学习者或电脑。成功的反馈可以帮助学习者找出修正误解的方法并不断改进，或者构建新知达成目标。学习了某些知识之后，我们便认为自己理解了。但在学习测试之后，发现漏掉或学错了某些知识，随后我们在他人帮助下改正过来。

较其他教育方法而言，反馈效果的研究更为容易，很多实验正在探究即时反馈好还是延迟反馈好，应该采用正反馈还是负反馈、结合表扬还是惩罚的反馈。总之，学生完成简单学习任务 and 构建知识时，即时反馈的效果最好。正和负反馈也都有助于学习。负反馈应指出其不足，并告诉如何改正；正反馈能够鼓励学生继续学习。有充分的证据表明，仅有表扬并不能激发学生学习。我们应该依据不同任务做出不同反馈，且反馈能引发具体行动。

（四）积极学习与建构性学习

积极学习与建构性学习指的是学生参与支持学习的活动（如评论、批判、构建活动）的同时也思考活动目的和目标。这与教导型学习形成对比，教导型学习主要包括听和看，比如听讲座。研究人员针对采用建构法和教导法的活动顺序开展一系列对比研究。他们发现，第一组学生积极探索某一主题（如尝试科学模拟），随后接受教师指导，而第二组学生先听讲座，随后进行积极探索，结果第一组学生的考试成绩优于第二组学生。“有效失败”部分将对这一方法进行讲解。虽然结果是显而易见的，但仍有待探索。其中一个合理解释就是，先接受教师指导再进行探索的学生更关注课堂中所讲授的特定内容，而先进行探索的学生则能更广泛地了解话题的各种可能性和思考维度，这为进一步理解讲授内容提供了框架。

（五）人类记忆与学习

积极学习、建构性学习以及合作学习的成功引发了一个问题：儿童是如何学习的。一般情况下，对于一个8岁左右的孩子来说，在没有探索、讨论和评价等脑力活动的干预下，每天能够学习说大约5到8个新单词，而成年后他们怎样做才能实现加速学习？

学习的基本过程是建立关联，如“hello（英语‘你好’）- bonjour（法语‘你好’）”。联结学习的研究始

于100多年前。研究表明，死记硬背大量事实，但不能形成记忆。相反，我们需要隔段时间进行实践，重复强化学习。因为随时间间隔逐渐变大，关联会逐渐消失，如间隔5秒、25秒、2分钟、10分钟、1小时、1天、5天、25天、4个月、2年。我们不应间隔一定时间去查看关联，而最好是试着回忆它。例如，学习者可能被问：“法语中的‘你好’怎么说？”我们可以使用“记忆卡片”，一边是英文单词或词组，一边是法语单词或词组。许多语言教学法都是采用间隔重复法。这也是学习平台成功的核心，如Memrise和Duolingo。

利用记忆卡片进行间隔重复能够成功建立记忆关联，比如学习词汇或乘法表。已有研究证明，类似的方法对于更复杂的主题也有作用。基于神经科学研究成果，“间隔学习 (spaced learning)”方式解释了人类如何形成长时记忆。我们短时记忆中的内容会迅速消退，但如果它们进入长时记忆中，就可以维持几年甚至一生。神经科学研究表明，与接受持续刺激相比，脑细胞接受间隔刺激更容易形成永久性神经连接。这有效验证了间隔重复学习的必要性，各科教学中也正在应用此方法。

在采用间隔学习的课程中，教师先集中授课20分钟或更少时间。随后学生进行短暂的休息，开展体育活动或体育锻炼。之后，重复20分钟相同或相似的内容，然后再参与更多的体育活动。最后，学生应用刚刚获得的知识或技能。一项研究对比了两门生物课，其中一门课程采用为期一小时的间隔学习，另一门则是四个月内都采用课堂授课，结果发现两者学习效果相似。它就像教育中的“学习良药”，吸引了媒体的关注。虽然它吸纳了百年来有关人类记忆和学习的研究成果，但关于它的研究仍在继续，有15所学校历时一个学期，变换各个变量重复着实验。

(六) 学习科学新内容

我们在学习生物学基本理论时所需的认知和社会过程可能与参与MOOCs讨论时所要求的完全不同。整合课堂及在线学习观察、心理控制实验、人脑功能探究以及机器学习的计算模型等研究，建构了新的学习科学内容（见图1）。研究者们将证据整合起来，描绘了人类如何学习的复合蓝图，包括个人学习和小组学习、有教师支持和无教师支持的学习、不同年龄和不同文化背景的学习。新的学习科学已经能够帮助预测每种创新教学法所适用的情境。

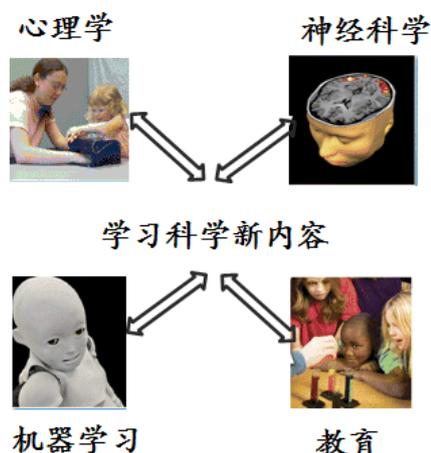


图1 新的学习科学构成要素

当学生们拥有共同目标、相似的学习动机、反思时间和能力时，教师采用基于合作学习原则的新教学法，教学极有可能获得成功。例如，这些条件也能应用在工作场所的职业发展中。大规模学习中学习者会发表各种各样的观点，充满活力的讨论形成了“社会网络效应”，但我们还需要管理和控制讨论过程。合作和社会学习的研究成果能够告诉我们如何为大规模学习设计教学方法。

学习反馈相关研究促成了新评价方式的产生（详见《创新教学报告2014》中的“动态评价”），创建了基于计算机的适应性教学系统（详见2015年创新教学报告）。积极学习与建构性学习支持许多创新方式，如我们之前报告中提到的公民调查（2013）、翻转教室（2014）和计算思维（2015）。而对于能够加快和优化学习的新教学法来说，人类记忆神经科学则会为其提供依据。

在所有的创新教学、学习和评估方式中，有一些原则一直存在，如教师依旧承担核心作用，但从教育内容的传播者转变成讨论和反思的促进者。当我们发现有效的方式能够引发、联结和扩展学习时，教学结构仍然很重要，甚至比以前更重要了。学习者依旧需要适当的目标和支持。最重要的是，学习是一个集体学习的过程。最好的状态是人们想学习，享受这个过程并相互支持。未来十年创新教学可能较少关注个人教学要素，更多关注如何将新教学法用于有效的终身学习过程中。

资源

Introduction to design-based research

Wang, F. & Hannafin, M.J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.

bit.ly/2eLQsrF

Cooperative learning

Survey of successful methods and procedures of cooperative learning:

Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (2009). An educational psychology success story: social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379.

Collaborative and social learning online

Comparison of group activity in online courses showing that assessing group activity does not improve participation, but that well-structured and appropriate tasks can make groups more effective:

Brindley, J.E., Walti, C. & Blaschke, L.M. (2009). Creating effective collaborative learning groups in an online environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(3).

www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/675/1313

Comparison of courses with individual and collaborative learning

Rienties, B., Toetnel, L. (2016). The impact of learning design on student behaviour, satisfaction and performance: A cross-institutional comparison across 151 modules. *Computers in Human Behavior*, 60, 333-341.

oro.open.ac.uk/45383/

Toetnel, L. and Rienties, B. (2016). Analysing 157 learning designs using learning analytic approaches as a means to evaluate the impact of pedagogical decision-making. *British Journal of Educational Technology*, 47(5), 981-992. oro.open.ac.uk/45016/

Social learning at massive scale

Ferguson, R. & Sharples, M. (2014). Innovative pedagogy at massive scale: teaching and learning in MOOCs. In C. Rensing, S. de Freitas, T. Ley & P.J. Muñoz- Merino (Eds.) *Open Learning and Teaching in Educational Communities*, proceedings of 9th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2014), Graz, Austria, September 16-19. Heidelberg: Springer, pp. 98-111.

r3beccaf.files.wordpress.com/2014/06/mass-pedagogy-preprint.pdf

Constructive feedback

Review of research on feedback, with advice on how to design effective feedback:

Shute, V.J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.

myweb.fsu.edu/vshute/pdf/shute%202008_b.pdf

Active and constructive learning

Research on transfer of knowledge from one task to another: Bransford, J.D., & Schwartz, D.L. (1999). Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. *Review of Research in Education*, 24, 61-100. artstart2011.

pbworks.com/f/Bransford%2B%2526%2BSchwartz-transfer.pdf

Chi, M.T.H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*. 49(4), 219-243

Overview of learning through productive failure

www.manukapur.com/research/productive-failure/

Human memory and learning

Early paper on 'graduated interval recall' for foreign language learning: Pimsleur, P. (February 1967). A memory schedule. *The Modern*

Language Journal. Blackwell Publishing. 51(2), 73-75.

files.eric.ed.gov/fulltext/ED012150.pdf

Spaced learning

Kelley, P., & Watson, T. (2013). Making long-term memories in minutes: a spaced learning pattern from memory research in education. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 589.

journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2013.00589/full

Duolingo:

www.duolingo.com

Memrise:

www.memrise.com

A new science of learning

Koedinger, K., Booth, J.L., & Klahr, D. (2013). Instructional complexity and the science to constrain it. *Science*, 342(6161), 935-937.

doi: 10.1126/science.1238056

Meltzoff, A.N., Kuhl, P.K., Movellan, J., Sejnowski, T.J. (2009). Foundations for a new science of learning. *Science*, 325(5938), 284-288.

www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2776823/

二、基于社交媒体的学习

利用社交媒体提供长期学习机会

潜在的影响: 中等

时间跨度: 持续

成千上万的人通过访问Facebook、Twitter这样的网站与朋友们保持联系和信息交流。在中国有超过十亿人使用微信发送信息、分享照片、举行视频会议、阅读新闻、写日志、寻找朋友、预约出租车、转账和购买商品等。

大多数这样的活动只能称之为广义上的“学习”。但社交媒体通过调动时间、空间、人物和潜在价值等条件,将学习融入生活之中。它们支持创造、合作、交流和资源共享。学习者运用这些社交媒体,采用新方式实时探索太空历史和外太空。人们还可以利用社交媒体,大规模地开发长期学习项目。

基于社交媒体的教学法成功之处在于,学习者可以通过社交媒体获得可靠有趣的内容,有机会获得专家意见、迎接挑战,以及面对批评时捍卫个人观点、修正个人想法。这种教学法的失败之处在于,学习者可能从网站中获得了错误信息、有偏见的评论和不友善的回复。与正式教学中的教师不同,社交媒体网站中的教育工作者需要为学习者提供学习机会,因此他们拥有多种角色。他们扮演引导者角色,启动项目、承担着筛选资源与鼓励人们参与任务的责任。因为社交媒体活动没有要求人们必须参与,所以除非有专家鼓励和吸引大家参与,否则活动就失败了。任何人都可以随时

进入，随时退出，但有经验的引导者能够让人们多年来一直参与并做出积极贡献。

(一) 实时二战

@RealTimeWWII是利用社交媒体开展学习和教学的案例，该Twitter账号拥有350 000多个用户。项目目标是按照时间顺序向用户讲授第二次世界大战事件，让普通人身临其境感受战争。

Twitter作者在推文中展示了目击实录、照片和视频，创设一种他在现场的感觉（见图2）。推文中收录了来自世界各地的声音，包括针对著名事件的评论和个人观点，用战争当事人之词呈现战争。Twitter账户中还展现了一些当时并不广为人知、但现在看来又非常重要的事件。例如：在2016年8月发表的推文中，概述了生活在奥斯维辛集中营的罗马人的遭遇，成千上万的人死于疾病和饥饿，还有很多孩子被谋杀和当成实验品。

世界各地的人们参与到这个项目中，他们转发资源或在个人推文中提供链接。有些Twitter账户将数以千计的推文翻译成各国语言，包括中文、意大利语、土耳其语、拉丁语和芬兰语。还有人将推文与时事联系起来，发布反思性帖子，引发对话讨论。



图2 @RealTimeWWII上发布的第二次世界大战宣传海报

(二) 佩皮斯的日记

佩皮斯的日记(PepysDiary.com)是另一个鼓励读者参与的项目。项目所用历史材料出自作家塞缪尔·佩皮斯，17世纪时他居住在伦敦，花费了近十年时间撰写私人日记。

佩皮斯的日记中记录了一些国家性事件（为研究提供了一手资料），详细描述了他自己的日常生活。这是那个时期英国历史的主要来源。日记篇幅很长，有些也很难理解。佩皮斯日记中通常只会分享一些最重要的事件，比如说伦敦大火。

网站PepysDiary.com整理了佩皮斯日记，每日公布其日常生活全文。这样的分享进度让读者们感觉像是和佩皮斯生活在同一时空。

@Samuelpepys账号拥有超过51 000的用户，每天也发布几次Twitter消息。虽然佩皮斯已经去世300年了，但他的Twitter消息仍能激起社会反响。有些回应是简单的、一次性的评论，但有些人则会持续地关注参与。

该网站鼓励读者们分享自己的观点，参与项目合作。当网站发布完全部日记时，人们在上面评注了近60 000次。而现在第二次发布日记时，读者们不断添加新的想法，衔接十年前的评论展开持续讨论。

(三) 乔叟和中世纪文学

“佩皮斯的日记”和“实时二战”都直接引用史料，向我们当代人呈现过去的历史。“乔叟推特(Chaucer Doth Tweet)”则采用另一种方式，它以塑造角色的方式让人们接触中世纪文学。

乔叟是一位中世纪诗人，他用中古英语进行写作。现代读者常常很难理解他的拼写、引用和词汇。然而他的作品质量和影响力依旧让其广为人知。人们经常将他的诗《坎特伯雷故事集》(The Canterbury Tales)改编成戏剧和电影。

以“乔叟”命名的Twitter已在社交媒体上活跃了十多年。“杰弗里·乔叟”的网络博客以一篇中古英语写的诗开始。博客运行良好之后，他又开始经营Twitter账号@LeVostreGC。一位讲师扮演诗人“乔叟”，他痴迷于乔叟作品。

博客和Twitter的目的不是作为第一手资料来呈现中世纪生活，而是在于创建一个世界，以意想不到的方式让21世纪和14世纪碰撞出火花。通过中古英语将这种不匹配和时代错位巧妙地交织在一起。

Chaucer Doth Tweet
Spydere man spydere man
Doth al things a spydere kan
Sondry webbes he kan weaven
Thieves lyke flyes he kan cacchen
Lo anon comth spydere man at once

作者可以将语言融入生活中，为学习创造了无限可能。在这些推文和帖子中，中古英语成为具有创造力且有趣的媒介，为读者阅读带来快乐。人们通过评论和回复来亲自尝试这种风格。

@LeVostreGC促使读者们去探索那个时期的其他作品，思考作家风格及其笔下的不同人物。Twitter的作者还会回答读者问题，提供更多的学术资源链接，提供可获取的有用信息。他每年还会祭奠那些废弃的语言，“Whan That Aprille Day”。活动促使读者们通过烤蛋糕、制作视频、唱歌、使用过去的语言参与活动。

(四) 美国国家航空航天局

社交媒体可以帮助我们了解遥远的时代，也可以帮助我们了解不同的空间。美国国家航空航天局 (National Aeronautics and Space Administration, NASA) 借助一系列社交媒体来分享他们的工作。每个美国宇航局飞船都有自己的Twitter账户并个性化展示。

NASA通过开通飞船的社交媒体为人们创造了各种各样的学习机会。美国宇航局的凤凰号火星探测器 (Mars Phoenix lander) 就是其中一个著名案例，其Twitter上拥有30万用户。他们能定期接收到探测器活动的更新，其中就包括第一次宣布在火星上发现了水的消息。

美国宇航局也会通过宇航局社交活动 (NASA Social) 吸引学习者去探索和发现。其中包括见面活动，为社交媒体用户提供学习和分享的机会，了解美国宇航局的任务、人员、项目等信息。

如果想要了解的更多，NASA Solve帮助人们参与到航天项目中。该网站邀请公众贡献他们的时间和知识，推进研究和解决问题。项目包括众包挑战、公民科学项目和学生比赛。

(五) 结论

借助社交媒体，我们可以吸纳和学习世界各地人们的经验。以上所提项目均已开展很长时间了。每个项

目都是通过与时空久远的事件建立和保持联系，进而让学习者参与其中。

运行这些项目，需要人们长期投身于此，奉献自己的专业知识、热情及发挥协调促进能力。协调者必须能够激励和吸引人们，因为任何人都会随时参与或离开。经验丰富的引导者能够让人们多年来持续参与并做出积极贡献。

尽管众多全球学习者通过这些社交媒体项目聚集起来，但在每个人的内心深处仍认为自己是一个独立的个体，不会设置他人可以追随的研究项目。他们有各自的专业领域，利用自身的专业知识筛选观点和资源，促进参与和互动。他们也可能成为他人的学习伙伴，接纳新思想，并愿意参与到他人提出的活动中。

身处引导者角色，他们管理着具有多个进退途径的学习空间。有的人可能是偶然发现了这个空间，但并不打算长期参与，因此学习空间提供不同层次的参与方式——在没有强迫的状态下，吸引人们留下来学习。学习者可以自己控制其网站参与程度——短暂参与、通过观察别人来学习或者长期认真参与其中。

资源

- ‘The Tweets of War, What’s Past is Postable’ in *The New York Times*:
www.nytimes.com/2011/11/28/arts/re-enacting-historical-events-on-twitter-with-realtimewwii.html
- Tweets in real time from the Second World War:
twitter.com/RealTimeWWII
- Pepys’ diary in blog form:
www.pepysdiary.com
- Associated Twitter account:
twitter.com/samuelpypys
- ‘Geoffrey Chaucer’ blog:
houseoffame.blogspot.co.uk
- Collected posts from the Chaucer blog, along with essays about the blog and medieval scholarship:
Bryant, B.L. (2010). *Geoffrey Chaucer Hath a Blog: Medieval Studies and New Media*. New York: Palgrave Macmillan.
- Whan That Aprille Day, 2016:
twitter.com/hashtag/whanthataprilleday16
- NASA social media:
www.nasa.gov/socialmedia
- Case studies of using virtual media to enhance learning about the real world:
Sheehy, K., Ferguson, R., & Clough, G. (2014). *Augmented Education: Bringing Real and Virtual Learning Together*. New York: Palgrave Macmillan.

三、有效失败

借助经验获得深层次理解

潜在的影响：高

时间跨度：中期（2-5年）

在有效失败教学中，学生尝试在教师教授相关原则和正确方法前解决复杂问题。他们最初努力解决问题时，可能会失败，或者未能提出理想的解决方案，但在探索不同解题路径的过程中加深了对内容的深度理解。随后教师解析正确的解决方案及其背后的原则。

（一）僵局驱动式学习

有效失败的学习理论起源于Kurt VanLehn和同事们所从事的僵局驱动式学习研究。他们发现，当学习者尝试解决问题时，有时会遇到阻碍（或者陷入僵局）。如果他们是独自工作，他们会通过确定一种解决方案，在僵局中寻找方法，但这可能是正确的，也有可能是错误的。试想一个孩子做如下减法时：

35

-17

他还未学会如何用较小的数字减去同列中较大的数字。孩子可能会尝试绕过这个僵局（“我不知道5-7怎么做”），他会用较大的数字去减较小的数字，从而得出错误的结果：

35

-17

22

孩子已经非常理性地尝试去解决这个问题了，只是缺少某些知识而已。当教师了解到这一点后，就能够帮助孩子纠正错误知识了。

（二）有效失败的机制

Manu Kapur认为，失败后再去补救的过程是一种有效的学习。他建议学生们应该采取小组合作方式解决困难问题。他们可能会常遭遇失败，但这可能会让他们更深入地探究问题。他们可能沿着传统解题思路，也可能创造性地探索出可替代路径的解决方案。

有效失败背后包含四个关键学习机制。学习者可以：

1. 获取和探索与问题或概念有关的先前知识；
2. 处理问题的关键部分；

3. 讨论和解释关键特性；

4. 将重要的概念特征组织起来，并将其中部分纳入解决方案中。

以上内容可设计成问题解决课程的两个阶段。第一阶段，鼓励学生探索问题，生成可能的解决方案（机制1）。第二阶段，教授重要的概念，帮助学生将这些概念纳入正确的解决方案中（机制2-4）。

例如，教师讲授标准差统计测量时，学生可能会遇到一个复杂的数据分析问题：计算三年内年度网球锦标赛中表现最稳定的选手。第一阶段，学生小组合作找到答案。下一阶段，教师收集、对比学生们的解决方案。随后，教师以学生提出的解决方案为例，解释如何找到答案。最后，学生们运用自己所学新知解决类似问题。

（三）对比有效失败与传统教学

典型的直接教学中，教师为学生提供内容和概念，然后学生通过各种练习来实践所学。而有效失败的顺序是颠倒的，学生先尝试解决非良构问题，之后才是教师直接教学。

自2008年以来，新加坡和印度的高中及专科学校中所开展的对照研究表明，在理解数学概念和知识迁移（将知识应用于相关问题）方面，有效失败比传统教学更有效。而在美国、加拿大、德国、澳大利亚开展的独立重复试验中研究结果类似。这些研究均表明，对于具有不同能力、不同水平先前知识的学习者来说，这种方法都有效。

最近一项研究对比了教授数学排列组合问题的两种教学法（见图3）。其中一组，大学生首先观看大学教授的排列讲座视频。随后他们利用交互式桌面显示器一起探讨该问题。第二组，学生先探讨该问题，然后观看讲座。第二组学生明显学习收获更多。作者认为，第二组学生已经做好理解讲座内容的准备了，而第一组学生则专注于记忆、回忆和应用学习过的公式。



图3 用于探索数学组合的组合交互式桌面系统

(四) 结论

有效失败教学法中, 由于学生需要管理开放式挑战和探索过程, 因而他们短期内可能会感到信心不足。但教师采用此方法教学, 他们会随着时间推移变得更具创造力、更有活力。

教师首先设置问题, 随后纠正学生回答, 形成正确答案, 教师在这个过程中也有极强的存在感。这是一个要求极高的过程。教师要深入理解问题, 能够讨论和纠正学生的错误知识。为了有效实施失败教学法, 我们可能需要改变学校时间安排和教室内布置, 为学生开展小组活动提供更多的时间和空间。

尽管有效失败是一个相对较新的教学法, 但它备受欢迎。新加坡已经有超过26所学校应用了该教学法。新加坡教育部也在面向大专学生的数学高阶课程中运用了有效失败教学法。而作为一种创新教学法, 有效失败促使传统的直接教学转向问题解决教学, 已有严格的实证研究验证了其有效性。

资源

Paper on impasse-driven learning and repair theory:

VanLehn, K. (1987). Towards a theory of impasse-driven learning. *Technical Report PCG-1*. Departments of Psychology and Computer Science, Carnegie-Mellon University.

bit.ly/2dlGUCZ

Original paper on productive failure:

Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and Instruction*, 26(3), 379-424.

www.manukapur.com/pf/wp-content/uploads/2012/06/ICLS2006-ProductiveFailure-Final.pdf

Study comparing 'exploration first' with 'instruction first':

Schneider, B., & Blikstein, P. (2016). Flipping the flipped classroom: a study of the effectiveness of video lectures versus constructivist exploration using tangible user interfaces. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(1), 5-17.

Website describing the pedagogy of productive failure:

www.manukapur.com/research/productive-failure/

四、回授法

通过阐释已学内容来开展学习

潜在的影响: 高

时间跨度: 中期(2-5年)

回授法是通过结构化对话的方式来理解某一主题、展现个体对主题理解的方法。通常, 专家或教师向新手阐释自己对某个话题的理解, 随后新手尝试将自己新的理解再反馈给专家。如果新手反馈良好, 专家就

继续阐述该话题的其他内容。而如果新手的回授显得吃力, 那么专家尝试给出更清晰的解释, 直到新手回授时双方能达成共识。

比方说, 学徒尝试了解汽车发动机如何工作的基础知识。有经验的汽车修理工会解释四冲程发动机循环吸入空气和燃料、压缩、点燃、推出排气等过程。随后学徒尝试向修理工逐步解释这四个阶段, 他可能会借助图表进行解释。如果学徒出错, 那么修理工会再解释一遍, 再由学徒回授, 直到他们俩达成共识。

(一) 对话学习

20世纪70年代, 教育技术专家戈登·帕斯克(Gordon Pask)提出了伟大的“对话学习”理论, 而回授法正源起于此。帕斯克强调, 这种方法并非一定需要训练有素的教师或专家, 两个知识水平相当的人也可以, 两人轮流要求对方扩展主题, 随后自己尝试阐述, 直到双方更好地达成共识。回授法在以下三个方面特别重要:

1. 学习过程应该是可见的、清楚的, 参与者以及其他想要倾听的人都可以听到对话。

2. 双方都应该从对话中有所收获。

具有更多专业知识的一方有机会以结构化方式阐述知识, 确认对方是否理解知识。而专业知识欠缺的一方则通过接受直接教学来学习, 也在回忆和回授新知识的过程中学习, 找到自己在认识上的差距。

3. 需要通过一些方法来验证对新知识的理解程度, 比如, 教师设计知识应用考试并给出评分, 以确保学生准确习得所教内容。

回授法适用于任何类型的教与学活动, 包括体育训练、科学教学和语言学习。人们也可以运用此方法探索相似的知识, 从多个角度探索某个复杂主题。

(二) 医疗领域中回授法应用

一些医学专家会采用回授法(见图4), 确保像患有糖尿病或心脏衰竭的病人能够明白如何管理自己的药物。在一项糖尿病人研究中, 43名读写能力较低的患者参加了由护士开设的为期三周的课程, 每周20分钟。护士采用回授法来确认他们的理解程度。护士会问一些问题, 比如“当你回家, 你的丈夫或者妻子问你护士说了什么时, 你会告诉他们什么?”当最后一次课结束的六周后, 他们进行了一次测试。测试结果显示, 相较于控制组中花费相同时间与护士进行常规咨询的患者来说, 通过回授法学习的患者, 更了解糖尿病知识, 也

能更好地控制饮食和服用药物。

其他将回授法应用于病人治疗的研究也呈现正向效果。我们还需要开展更多研究以确认在医疗应用中此方法是否优于其他方法，比如给患者提供精心设计、带有图片和逐步指导的说明书。

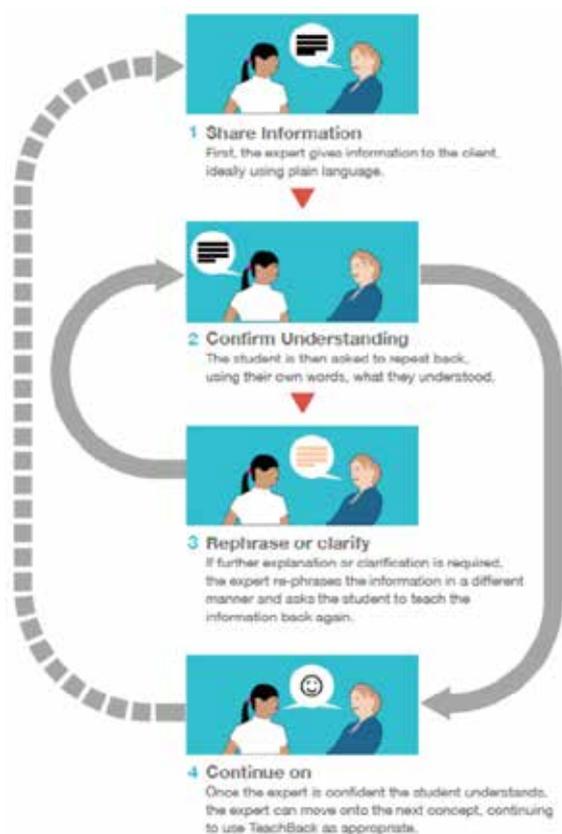


图4 回授法在医疗领域的应用过程

(三) 课堂中回授法应用

学校教学中也可以采用回授法，但尚未被广泛采用。一项小型研究结果显示，在校理科生在回授现有知识（而非新知）之后，他们能够创作出更丰富的、用以解释物体在重力作用下如何移动的图表，水平明显高于那些未回授就开展创作的学生。

课堂中，学生两人一组开展回授对话。首先他们相互介绍自己对主题的理解。随后，他们听从教师讲解或观看视频演示。之后其中一位学生向另一位学生讲述他们学到的内容。而另一位学生则会针对阐述内容提出问题，比如“你那样说是什么意思”，如果其中一人不确定，或者不同意这些观点，他们可以询问教师。他们也可以写一个简要的说明或者画图，阐释他们新的理解。

互惠教学与回授法相似。学生以小组为单位阅读

文本，然后轮流扮演教师。首先，他们要利用自己的知识去理解作者的意思，或去预测文本中接下来会出现的内容。其次，他们针对文本中令人费解的信息或不清楚的部分进行提问，质疑已有知识。最后，另一位学生总结文本，指出最重要的部分。这个过程比回授法更复杂，教师需要了解每个活动的目的，知道如何给学生分配不同的角色。

(四) 在线回授

回授代理是一种电脑角色，学生尝试对其开展教学。举个例子，首先，学生先在屏幕中创建一个代理的头像。随后学生进入代理的“大脑”，所谓的“大脑”就是在屏幕上显示一组描述该主题关键概念的卡片，学生通过箭头将其连接成一幅概念图。基于学生教学的内容，人工智能软件将代理知识呈现出来。代理可以回答学生提出的问题，当哪个概念被激活时，它就会亮起来。随后学生进入在线竞赛代理中，探索哪个代理就主题给出了最准确的答案。

回授法的另一种形式源于拉德曼 (Rudman) 利用电话进行的计算机辅助回授研究。在这项研究中，一个人学习书中新主题（草药）并扮演教师角色。另一个人则试图通过与教师电话交谈来学习同一主题。较为有意思的部分是，软件持续监控教师与学生电话交谈过程，并识别对话中的关键词。一旦软件识别出与草药有关的词（比如草药的名称或其药用价值），就会在学习者屏幕上显示出有用信息，但不显示在教师屏幕上。通过这种方式，教师与学生的教学谈话从知识层面上变得更加平衡了。教师已经具备了草药的基本书本知识，而学习者利用软件提供的即时信息，提出相关问题，以此明确教师讲授信息。

回授法简单却很有影响力。我们可以向其他人阐释自己知道的内容，对方随后可以阐述他们知道的内容，在这个过程中相互学习。双方对话一直持续，直到达成共识。医疗领域经常使用这种方式，确保患者明白如何管理自己的药物，但课堂教学领域目前还未得到广泛应用。

资源

An introduction to teachback in healthcare from the Scottish Health Council, with a video of the technique being used for a patient interview:

bit.ly/2aY7bFu

Toolkit to help health professionals learn to use teachback:

www.teachbacktraining.org

The original formulation of teachback from Gordon Pask. The book is a fascinating exploration of how to formalise the learning process, but is a challenging read.

Pask, G. (1976). *Conversation Theory, Applications in Education and Epistemology*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.

A photocopy of the book is available online at:

bit.ly/2aY5Y1c

Review of 12 published articles on teachback for patients. The methods showed positive effects on a variety of outcome measures, though not always statistically significant:

Dinh, T.T.H., Bonner, A., Clark, R., Ramsbotham, J., & Hines, S. (2016). The effectiveness of the teach-back method on adherence and self-management in health education for people with chronic disease: a systematic review. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 14(1), 210-247.

The use of teachback for science learning:

Gutierrez, R. (2003). Conversation theory and self-learning. In D. Psillos, P. Kariotoglou, V. Tselfes, E. Hatzikraniotis, G. Fassouloupoulos, & M. Kallery (Eds.), *Science Education Research in the Knowledge-Based Society* (pp. 43-49). Springer Netherlands.

An extract with the section on teachback is available at: bit.ly/2bjO6QA

Study of the use of teachback with diabetes patients:

Negarandeh, R., Mahmoodi, H., Noktehdan, H., Heshmat, R. & Shakibazadeh, E. (2013). Teach back and pictorial image educational strategies on knowledge about diabetes and medication/dietary adherence among low health literate patients with type 2 diabetes, *Primary Care Diabetes*, 7(2), 111-118.

bit.ly/2aWak5y

The method of reciprocal teaching:

Palincsar, A.S. & Brown, A. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1(2), pp. 117-175.

bit.ly/1mBKkT8

Teachback by phone:

Rudman, P. (2002). *Investigating domain information as dynamic support for the learner during spoken conversations*. Unpublished PhD thesis, University of Birmingham.

Websites on Teachable Agents, from Stanford University and Vanderbilt University:

aaalab.stanford.edu/research/social-foundations-of-learning/teachable-agents/

www.teachableagents.org/

五、设计思维

应用设计方法解决问题

潜在的影响: 中等

时间跨度: 持续

(一) 设计师如何思考

20世纪80年代,随着《设计师如何思考》和《设计思维》两本书的问世,“设计思维”一词流行开来。《设计师如何思考》的作者、设计师与心理学家布莱恩·劳

森(Bryan Lawson)认为,设计思维指的是解决问题时不断涌现的大胆想法。《设计思维》的作者彼得·罗(Peter Rowe)则通过观察设计师工作,描述了建筑和城市规划的设计过程。罗认为设计思维是指面对即将发生的一系列“冲突”或“突发事件”问题时,探索形式、结构、技术问题间的关系。面对冲突时,设计师的典型行为是自由猜想并伴有清醒反思,以理解情境。冲突本身也是有时限的,设计师要全身心地研究其各种可能性和限制。随后,设计师转向解决问题过程,解决“设计变为现实”的问题。

因此,设计思维不仅仅是创造力或打破惯性思考,还涉及一系列能够融合创造力和批判性思维的事件,伴有分析和构建行为发生。设计师受到材料的约束,比如说建筑师要考虑混凝土和玻璃,网页设计师要考虑各种颜色和计算机代码,但他们将这些约束当作资源,决定哪些可以体现优雅,哪些可用于工作实践中。当设计师们遇到思维障碍时,他们会回溯整个过程,要么重回早期阶段,要么另辟蹊径。

(二) 设计思维原则

《设计师如何思考》和《设计思维》更多基于近期观察设计师和设计师访谈,提出了一套设计思维的原则。

1.设计型思考者能接受不同的观点。

他们在做选择时会探索或开发互具竞争性的可选方案。他们不会直接给出解决方案,而是开发多个解决方案或者想法,便于他们理解问题,评估各种方案的可能性。

2.设计型思考者综合运用跨学科知识和技能,基于自身实践经验,提出解决方案。

3.设计型思考者专注产品。

他们了解材料的属性和限制,不断测试边界情况以便在许可范围内进行设计。

4.设计型思考者具有较高的视觉素养。

他们能够可视化自己的想法,这样大家更易理解他们的想法,也使其更具说服力。同时也能让他们自己看到未曾料及的困难、误区和机会。这是口头讨论所做不到的。

5.设计型思考者不仅仅要解决技术问题,他们还会研究如何让自己的设计迎合人们的需求与兴趣。

6.设计型思考者不会陷入眼前的项目及其需求。

他们为未来设计而努力,了解设计过程、开发新的

设计工具或改进工作方式。

7. 设计型思考者擅长团队工作，围绕共同目标、团队合作，有效工作。

他们发展和运用人际交往能力，开展跨学科交流，协作解决问题。

8. 设计型思考者以行动为导向。

他们采取大动作或小动作来尝试着改变世界。

(三) 教育领域中的设计思维

作为一种教学法，设计思维的本质是将学习者置身于情境中，像资深设计师一样思考和工作。任何领域都可以采用设计思维，包括工程、建筑、医学、计算机编程、网站制作和创意写作，创造创新型产品，满足人们的需求。大学教育和职业教育中的媒体设计类课程都在采用设计思维的原则和步骤开展实践。

设计思维的先驱——斯坦福大学设计学院 (Institute of Design at Stanford)，也被称为d.school，它的所有课程均基于设计思维过程。学生在每门课程学习期间都经历观察、头脑风暴、合成、形成原型、实现等过程。设计学院作为斯坦福大学的创新中心，为来自艺术、医学、教育、法律和社会科学专业的学生提供课程和项目。例如，设计学院的一门采用设计思维的在线速成课为学生提供了90分钟“重新设计献礼体验”活动练习所需材料。

在学校领域，设计思维活动被视为促进创新的手段，不但能培养21世纪技能中提到的交流、创造力和数字素养，还能培养公民素养、同理心、文化意识和冒险精神。在教师教育领域，学校教师一直运用设计思维来制定课程计划。

通常来说，学生以成对或者小组的形式参与具有个人意义或社区价值的项目（见图5）。例如，学生设计一张适合协作工作的课桌，随后在展览中展示给其他学生。学校设计类项目存在一个问题，就是如何提高满足感，而这种满足感恰恰是因为完成了一个完整的设计类项目。就拿设计课桌来说，如果学生没有付诸实践，那么就给人一种纸上谈兵的感觉。因而最好是将设计之物投入建造并使用。

与许多新教学法一样，设计思维应用面临的主要挑战是：寻找与课程和考试系统相匹配的方式。设计思维的目标不是让学生掌握一个主题，而是获得持久的竞争力和品性，将他们每天面对的世界想象成一组环环相扣的设计，将其中的障碍当作设计的问题。对于

师生来说，设计工作要求高、需要脑力并付诸实践。学生需要教师提供模型和支持，教师要反复练习成为有效的促进者。所有人都必须面对设计问题的不确定性和开放性，采取积极态度面对风险和失败。



图5 “创新教育”竞赛决赛中的教育项目“工程师眼中的莫斯科” (<http://www.kivo.hse.ru>)

资源

Crash course in design thinking offered by Stanford University Institute of Design:

dschool.stanford.edu/dgift/

How designers address ‘wicked problems’ that have no simple definition nor single solution:

Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8(2), 5-21.

www.jstor.org/stable/1511637

Detailed study of an interdisciplinary design curriculum in a school, unpacking key characteristics of design thinking:

Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37-53.

onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1476-8070.2010.01632.x/abstract

Three core elements of design thinking explained:

Dorst, K. (2011). The core of ‘design thinking’ and its application. *Design Studies*, 32(6), 521-532.

www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X11000603

Distance learning design students collaborating with vocational learners in a ‘makerspace’ to take design ideas through to full scale prototypes:

Gaved, M., Jowers, I., Dallison, D., Elliott-Cirigottis, G., Rothead, A. & Craig, M. (2016). Online distributed prototyping through a university-makerspace collaboration. In: *FabLearn Europe 2016*, 19-20 June 2016, Preston, UK.

oro.open.ac.uk/46704/

Contemporary views on design thinking from the perspective of educational researchers. The book also features illustrative design thinking activities in education:

Koh, J.H.L., Chai, C.S., Wong, B., & Hong, H.-Y. (2015). *Design*

Thinking for Education. Springer Singapore.

Fourth edition of the classic book on design thinking, originally published in 1980:

Lawson, B. (2005). *How Designers Think: The Design Process Demystified* (4th edition). London: The Architectural Press.

Uncovering the thought processes of designers in action:

Rowe, P. (1987). *Design Thinking*. Cambridge, MA: MIT Press.

Design thinking applied to the process of writing:

Sharples, M. (1999) *How We Write: Writing as Creative Design*. London: Routledge.

六、众包学习

将公众变成知识观念之源

潜在的影响: 中等

时间跨度: 长期(4年以上)

众包 (Crowdsourcing) 指的是公众提供和接收信息以解决问题、创造内容、投票选出最佳解决方案或筹集资金。网络众包平台允许新手与专家交换意见, 整合群众智慧与专家知识和评论。

维基百科 (Wikipedia) 就是一个典型例子。人们共同生成与商定内容, 形成世界上最大的百科全书。任何人都可以在维基百科中添加或修改内容。此外, 维基百科管理者扮演着志愿干事角色, 尝试解决争端, 发现散乱或未完成的文章。另一个众包网站 Kickstarter 用于创建项目并为其筹集资金。

(一) 公民科学

当公众参与科学或研究项目时, 这类众包活动通常被称为公民科学。科学爱好者参与由科学家发起的项目, 在自己空闲时间收集数据。比如, iSpot 是一个鉴别鸟类、植物和昆虫等生物的平台。参与者拍摄不同生物, 发布到网站上并同时添加一个建议性身份, 比如“我认为这是一个月球翼蛾”。随后其他专家和社区成员会帮助确认身份。

基于事件的公民科学活动如“国家地理限时寻 (National Geographic bioblitz events)”中, 人们聚集在公园中, 发现和鉴定该地区各个物种。在线公民科学中, 人们调研、解决科学问题。Foldit 是一款在线游戏。个人和团体通过参与 Foldit 竞赛, 找到蛋白质分子的三维结构。2011年, 玩家们破译了艾滋病的一类病毒结构, 其结果公布于《自然结构和分子生物学》(Nature Structural & Molecular Biology) 科学期刊。

这些公民科学活动为人们提供了解如何运行科学项目、如何欣赏自然、如何支持科学家工作的机会,

但学习是科学的副产品。众包创新教学法把学习放在首位, 公民能够设计项目、招募参与者、收集和验证数据、共享推广成果。

由公民引领的研究改变了与科学家的关系, 非专业人员成为活跃的科学爱好者, 专家转变成为顾问和支持者。人们不仅能够通过在线观测和实验来了解科学主题, 他们也能够理解研究型科学家们所面临的科学实践和挑战, 比如提出好问题、招募活跃的团队、收集可靠数据、做出接受或拒绝的明智决定、推广重要的调研结果。例如, nQuire-it 是一个网站, 任何人可以在上面设计开展科学调查 (见图6)。关联的应用程序 Sense-it 开启了手机上的传感器, 参与者可以使用它们来收集各种数据, 如噪音值、空气压力、加速度。



图6 nQuire-it网站上的公民调查

(二) 学校中的众包应用

众包也与学校教育有关。调查研究可能成为全球公民科学计划的一部分, 比如世界水监测日 (EarthEcho, EarthEcho World Water Monitoring Day)。每年3月22日, 数千所学校和个人测试当地水的酸度、含氧量、温度和浑浊度, 并将结果分享在世界地图上。众包也可以是当地的行动, 如创建周围环境的噪声图。

教师发起一个典型调查, 利用课堂讨论发起引导性问题, 如“噪音能影响鸟类吗?” 学生探讨找到回答

问题的方法,如观察鸟儿是否在附近的道路上筑巢,或者在学校操场吵闹和安静的地方安放喂鸟器,查看鸟儿吃了多少鸟食。学生们不仅参与收集数据,也提出问题并找出可选择的方法来解决这个问题。教师也鼓励学生们去招募朋友、家人和邻居,收集数据。学生们展示并解释他们的研究成果并指出问题,比如数据不可靠。他们收获了成为一名科学家的体验,提出自己感兴趣的问题,并从结果中获得个人满足。

教师们在这类项目中扮演着重要角色,他们帮助设计合适的问题和调研方法,支持学生针对结果展开讨论。科学领域之外的学校类众包项目包括采访老人,了解他们的童年记忆,或者收集和绘制五十年前当地的照片。

尽管众包可以教育公众,让科学走近学习者,但仍面对着需要解决的挑战。专家可能需要将有效调查和伪科学区分开来。而学校众包,教师可能会面对艰巨任务,整理很多学生和他们的朋友提供的数据。想要说服其他人加入项目可能也很困难。众包学习目前仍处于初级阶段,需要开展更多的工作来激发好的想法,构建成功的网络环境。

资源

EarthEcho World Water Monitoring Challenge:

www.worldwatermonitoringday.org/

Foldit site for challenges to solve protein folding:

fold.it/portal

Foldit players discover the structure of an AIDS virus; with a link to the article published in *Nature Structural & Molecular Biology*:

www.huffingtonpost.com/2011/09/19/aids-protein-decoded-gamers_n_970113.html

iSpot site for sharing and identifying observations of nature:

www.ispotnature.org/

Kickstarter platform to fund creative projects:

www.kickstarter.com

National Geographic bioblitz events to identify species in a specific area:

nationalgeographic.org/projects/bioblitz

nQuire-it citizen inquiry platform and linked Sense-it Android app for collecting data from mobile device sensors:

www.nquire-it.org

<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.greengin.sciencetoolkit>

Wikipedia, crowdsourced online encyclopedia, available in 295 languages:

https://meta.wikimedia.org/wiki/List_of_Wikipedias

七、电子游戏学习

让学习变得有趣、充满互动和刺激

潜在的影响:中等

时间跨度:中期(2-5年)

自从有了电子游戏,人们就利用它进行学习了。1971年开发的游戏“俄勒冈小道”一上市,人们很快就用它来学习美国历史和地理。玩家扮演货车司机,行驶在19世纪40年代的美国西海岸。它已在全球销售了6500多万份,一直是最普及的教育游戏。

(一)很多好游戏与学习有关

人们利用电子游戏开展学习的一个重要方法是玩游戏和开发游戏。游戏已经成为很多孩子日常生活的一部分,正规教育领域也在应用多款游戏,例如,“我的世界”这款游戏在全世界拥有超过2400万用户。学校及在线课程会教授视频游戏设计的原则。年轻人可以利用一些平台如ROBLOX,在手机或电脑上设计自己的游戏,并发布供其他人玩。

詹姆斯·保罗·吉 (James Paul Gee) 认为电子游戏有其自身教学法,即教授和评估与游戏相关的特定技能与品性。通常来说,好游戏即便需要漫长时间完成并且复杂和困难,玩家也能坚持下来。成功的游戏能有效地将游戏机制(如何展开游戏,玩家如何与游戏交互)和内容(玩家在游戏中升级闯关时遇到的关卡)巧妙地组合起来,成功的游戏并不是让玩家去关注事实和信息,而是为玩家提供他们想要解决的问题,并在问题解决后立即给予其成就感和奖励。

在线游戏开发领域有其独特的教学法,即共享捷径、战术和策略。电子游戏能够提供Gee所提出的亲密空间。在亲密空间内,人们主动学习,但学习并不是第一要务;知识遍布各处。不同年龄、不同经验水平的人们聚集起来,相互指导,每个人都是学习者。有时候,那些在正规教育中资质一般的年轻人也愿意在这样的空间中学习。

教育工作者们探究流行游戏如何激励和维持学习,进而了解如何将游戏应用于课程主题中,包括很多原理,比如个性化有意义内容、真正专业精神、具身学习、有效失败和游戏学习。

在一些中学及学院中,像游戏探索学校研究所 (Institute of Play's Quest Schools),教师们与游戏设计师合作,帮助学生达成特定的学习目标,特别是学生

难以理解的内容(见图7)。



图7 孩子们在探究学习式学校中设计游戏

(二) 电子游戏教学法

电子游戏中, 玩家要进入陌生的角色和环境中, 做出有意义的、重要的决定。有足够证据表明, 电子游戏可以提高课堂学习效果。最近, 道格拉斯·克拉克 (Douglas Clark) 及其同事通过元分析发现, 通过利用电子游戏开展学习, 学习者在认知和内省学习方面都取得了显著进步。

借助设计精良的电子游戏, 学生们不仅能够学习课程主题, 还可以提高动机、心智的开放程度、职业道德和责任心以及积极的自我评价。以上学习效果相当于有了一位优秀教师, 但不如交互式教学和问题式教学等教学方法效果好。因此, 研究者们需要继续探索有效的数字游戏类型和游戏教学法。

课堂教学中, 学生在教师的专业引导下利用很多流行实用的学习游戏, 参与不同内容和特定技能的学习。电子游戏也将学生学习拓展到课后; 多重游戏环节比单一游戏环节的学习效果更好。游戏中添加追踪成绩与进展(如积分或徽章)功能, 其教学效果更好。

游戏为特定主题提供学生实践机会。比如, 学习分数的几何图形闯关游戏, 探索物质形态的益智游戏, 或者由学生扮演病毒来了解病原体的角色扮演游戏。

我们可以将电子游戏作为学习单元嵌入到课程中。世界历史课中基于回合制战略设计的“文明 (Civilization)”游戏展现了物质要素如何影响文化和经济变化。“探索亚特兰蒂斯 (Quest Atlantis)”游戏吸引9-16岁儿童进入虚拟城镇和村庄执行各种任务, 比如拯救处于生态灾难的国家公园, 要求孩子们综合调动个人社会行动力、环境公民权和实践知识。

对于教师来说, 这些游戏可能与多年来历史课上所采用的项目学习和角色扮演没有太大的区别, 但学生收获了不同体验。角色扮演游戏无须复杂、高沉浸性, 也不必使用逼真图片, 图片过于逼真反而会给学习带来负面影响。

游戏本身就可视为一种教学环境, 特别是像“我的世界 (Minecraft)”这样的虚拟世界。仅仅是创设一个虚拟教室便失去使用电子游戏的意义, 游戏环境中要开展协作或达成目标。例如, “我的世界”游戏中, 学生们修建与探寻历史遗迹, 再现文学作品中的场景, 或者体验地质学或量子物理学的科学原理。

学生们还可以通过设计电子游戏、开发儿童游戏的工具来开展学习。除了学习设计和编程技能, 学生合作创建并与教育内容互动。例如, 学生小组合作创建或拓展虚拟环境, 像中世纪村庄或城堡, 随后通过探索彼此的位置与结识各种角色来生成故事。

玩家们通过修改现有电子游戏也能获得类似的学习机会。为了特定目标, 很多游戏包括“我的世界”和“文明”允许人们重新设计游戏的某些特定内容。玩家们通过直接参与游戏机制和内容开发来获得更多知识。

(三) 不足与发展趋势

有证据表明, 较之传统课堂教学, 利用电子游戏学习更易获得成功, 其潜在好处显著。但电子游戏也面临着挑战, 设计者很难平衡游戏的学习性和趣味性。好的教育游戏不但要内容吸引人, 也要有支持学习的游戏机制, 但很多教育游戏并未兼具这两点。想要开发出优秀的游戏, 人们需要具备专业知识, 花费大量的时间和资源。目前最新解决方案便是由专业游戏设计师、软件工程师和学习专家合作开发游戏。他们共同开发的游戏带有分析功能, 确保游戏体验或课程能够与玩家活动和学习轨迹相适应。

最后, 学校急需将资金投放在软硬件上, 以期提高学生成绩。然而技术本身不能解决这个问题。想要利用电子游戏教学, 具备相关知识背景且能提供支持的教师是必不可少的。他们能整合游戏和有效教学方法。有一些公司妄图通过游戏来教授学生课程难点, 提高学生成绩, 这也许只会进一步加大不公平性。

资源

Common Sense Media recommends learning games

www.commonsemmedia.org/best-for-learning-lists
Filament Games sells a range of learning games
www.filamentgames.com/
Institute of Play
http://www.instituteofplay.org/
James Paul Gee blog:
www.jamespaulgee.com/
Gee talking about affinity spaces
https://vimeo.com/10793931
LearningWorksForKids site to find games and apps for children:
learningworksforkids.com/
Minecraft Education Edition:
education.minecraft.net/
Oregon Trail is still available for mobile devices:
http://www.hmhco.com/at-home/featured-shops/the-learning-company/oregon-trail
ROBLOX online gaming platform for young people aged 8-18:
www.roblox.com
Systematic review of the effectiveness of video games:
Clark, D.B., Tanner-Smith, E.E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79–122.
www.sri.com/sites/default/files/publications/digital-games-design-and-learning-executive_summary.pdf
Case for educational games and learning through play:
Klopfer, E., Osterweil, S., & Salen, K. (2009). *Moving Learning Games Forward: Obstacles, Opportunities and Openness*. Cambridge, MA: The Education Arcade.
Citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.687.5017&rep=rep1&type=pdf
Edited book with chapters from leaders in the design and study of educational games:
Salen, K. (Ed.) (2008). *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*. Cambridge, MA: The MIT Press.
mitpress.mit.edu/sites/default/files/9780262693646_The_Ecology_of_Games.pdf
Design thinking behind setting up the Quest to Learn school:
Salen, K., Torres, R., Wolozin, L., Rufo-Teppe, R. & Shapiro, A. (2011). *Quest To Learn: Developing the School for Digital Kids*.
mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/free_download/9780262515658_Quest_to_Learn.pdf

八、形成性分析

通过分析帮助学习者反思和改进

潜在的影响: 高

时间跨度: 中期(2–5年)

(一) 分析对教师的支持

我们对学习和教学过程中产生的数据进行学习分析, 有助于了解、改进学习及学习环境。学校和教师能够收集到越来越多的学生资料和行为数据, 他们开始利用学习分析预测哪些学生需要额外的支持。

商业化的学习管理系统如Blackboard、Desire2Learn都内含大量学习分析工具, 除此之外还有专门的学习分析工具, 用于收集行为数据, 包括网上学习时间和评估中的绩效等。通过对这些数据的分析, 我们可以衡量和预测学习者的认知表现。总结性学习分析应用程序能够识别出哪位学生面临不及格的风险, 教师们就知道哪些学生可能需要额外帮助。

我们之前的报告(2012、2014、2015年)中都提到, 学习分析将成为2016—2018年间重要的创新教学法。尽管很多学校尝试从分析的视角优化学习, 但目前大多数研究和实践关注的仍是如何划分学生学习表现, 为教师提供可视化学生表现——哪些学生表现优秀, 哪些学生可能需要更多支持和帮助。

(二) 学生的形成性分析

目前我们在学习管理系统和教师仪表盘嵌入学习分析方面已取得了重大进展, 但我们仍需要转向一种全新的学习分析方式——形成性分析。从已有文献来看, 与学习反馈观点相一致, 形成性分析也关注学习, 支持学习者反思学过什么、哪些地方可以改进、能够实现哪些目标以及如何实现。但形成性分析提供的是“为学习而分析”, 而非“学习的分析”, 它旨在通过实时个性化自动反馈和可视化潜在学习路径, 帮助个体学习者充分发挥自己的潜能。

一些商业化应用程序中已经添加个性化自动反馈模式, 它基于学生行为分析, 给出之后所学内容的建议。例如, ALEKS导学系统中, 学生不断接受评估, 目的是确定他们是否掌握了关键概念及其相互关系, 以及理解程度。系统根据学生学习行为向学生发送即时形成性反馈。学生们便能及时知道自己学到了什么、如何进一步加深理解。他们也可以选择与个人学习能力和兴趣相匹配的新主题。

英国开放大学分析项目(OU Analyse)在现有远程学习课程中应用系列学习分析技术, 综合分析各类学习活动, 包括参与特定论坛、观看重要视频或参与特定测验, 追踪优秀学生参与行为。系统分析成功学习策略信息, 为那些需要额外帮助、想要提升绩效的学生提供建议。

学生Suzie通过学习仪表盘(见图8)可以了解到, 自己在具有相似学习路径和个人档案的同学中表现如何。根据自己从第二次作业以来的学习行为, 她能预测到自己是否能在第12周完成第三个作业。需要注意

的是,如果Suzie已经积累了足够的积分、对学习主题不感兴趣或觉得不重要,那么她可以不参加第三个作业。但是如果她想更好地完成作业,系统则可以根据其他已经完成作业、具有类似学习路径的学生数据,为她推荐具体学习活动。



图8 英国开放大学分析项目中的形成性分析数据图

目前有很多方法能够追踪学生学习行为,并为他们提供反馈,包括他们是否在努力学习、如何改进学习。基本方法是综合分析先前大批学习者的活动和考试成绩数据,说明“测试”或“观看补充材料”之类活动是否有效。通过这种方法,系统可以为学生提供建议,如“大多数通过此模块的学生都阅读了这个材料”。

另一种方法是将每个学习者的行为与当前学生群体的表现进行比较,从而给出“大多数学生已经阅读过该学习材料”或“该测试的平均分数是……”之类的建议。也有一些更为高级的监测学生行为的方法,如利用笔记本电脑上的摄像头追踪学生的眼球运动,进而判断学生学习时是否走神。上述每一种方法都有可能为学生提供更充分的反馈,但也有人认为这侵犯了个人隐私。除了伦理问题,系统追踪学生行为,为其提供过多指导,这有可能会分散学生注意力,影响他们进行自我调控。形成性分析必须在支持学生和干扰学生间达成微妙的平衡。

(三) 结论

学校收集学习行为数据日益增多,他们能够为学习者发展认知和情感提供建议。如果形成性分析显示学习者成绩堪忧,或者需要完成更多活动才能通过,他们可能会很沮丧。有些学生会想知道推荐学习活动的具体依据。其他学习者可能只是想知道,要想将成

绩提高5%应该做什么以及需要多长时间。学生、教师、学习设计师和学习分析专家需要一起讨论,如何针对不同学习者最有效地分享形成性分析结果和反馈。一种显而易见的方法就是,提供系列信息和自动化建议,从简单的活动推荐到更高的标准要求。

资源

ALEKS system, marketed by McGraw Hill Education, that assesses each student in relation to a topic and gives advice on what to study next:

www.aleks.com

Ferguson, R., Brasher, A., Cooper, A., Hillaire, G., Mittelmeier, J., Rienties, B., & Ullmann, T.D. (2016). The implications and opportunities of learning analytics for European Education Policy. In R. Vuorikari & J. Castano-Munoz (Eds.), *A European Framework for Action on Learning Analytics*. Seville: JRC Science hub. <http://willsoonbecomeavailable.eu>

Report on the value of analytics to higher education, including formative analytics:

Higher Education Commission. (2016). *From bricks to clicks: the potential of data and analytics in higher education*. London: Higher Education Commission.

www.policyconnect.org.uk/hec/sites/site_hec/files/report/419/fieldreportdownload/frombrickstoclicks-hecreportforweb.pdf

Description of the methods and presentation to the learner of the OU Analyse system:

Kuzilek, J., Hlosta, M., Herrmannova, D., Zdrahal, Z., & Wolff, A. (2015). OU Analyse:

analysing at-risk students at The Open University. *Learning Analytics Review*, 1-16.

oro.open.ac.uk/42529/1/_userdata_documents5_ajj375_Desktop_analysing-at-risk-students-at-open-university.pdf

Tracking eye gaze to understand the relation between students' attention and their performance:

Sharma, K., Jermann, P. & Dillenbourg, P. (2014). How students learn using MOOCs: an eye-tracking Insight. In *Proceedings of EMOOCs 2014, European MOOCs Stakeholders Summit*, Lausanne, Switzerland (pp. 80-87).

https://infoscience.epfl.ch/record/201916/files/EMOOCs_Sharma-FinalVersion.pdf

Study of the effectiveness of two learning analytics tools (the Concept Trail and Progress Statistics) to give information about students' cognitive activities:

van Leeuwen, A., Janssen, J., Erkens, G., & Brekelmans, M. (2015). Teacher regulation of cognitive activities during student collaboration: effects of learning analytics. *Computers & Education*, 90, 80-94.

www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300439

九、为未来而学

让学生为不可预知的未来工作和生活做好准备

潜在的影响: 高

时间跨度: 持续

“为未来做好准备 (future-ready)” 的倡议旨

在敦促学校和教育系统帮助学生做好充分准备,以便他们在未来的学习、工作和生活中取得成功。国际经济合作与发展组织 (international Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) 制定了“技能战略”,关注点从正规教育阶段强调的人力资本转向需要人们终身获取、提高和培养的各项技能。为了应对这种转变,我们需要调整教育政策及举措,帮助学习者掌握各类技能,应对不确定的世界、复杂的生活和不断变化的工作环境。

学校一直面临着理论联系实际挑战。这会导致学习者动机缺失和参与度低。全世界都面临着这样的挑战:让学习者为高等教育、职业生涯和未来生活做好准备。

在全球不断变化的背景下,我们想要提高学习能力,就面临着创新教学法的挑战。人们怎样才能改变对学习的理解,不再把学习仅仅视为获取知识,而是提升人的素质和品格?这种转变要求我们在教学中注重培养学习和再学习能力,包括能够根据新信息和新观点来改变自身看法。我们还需要采用一系列教学法,培养学生的随机应变能力、批判性思维技能,以及合作学习和工作所必备的社会技能(见图9)。

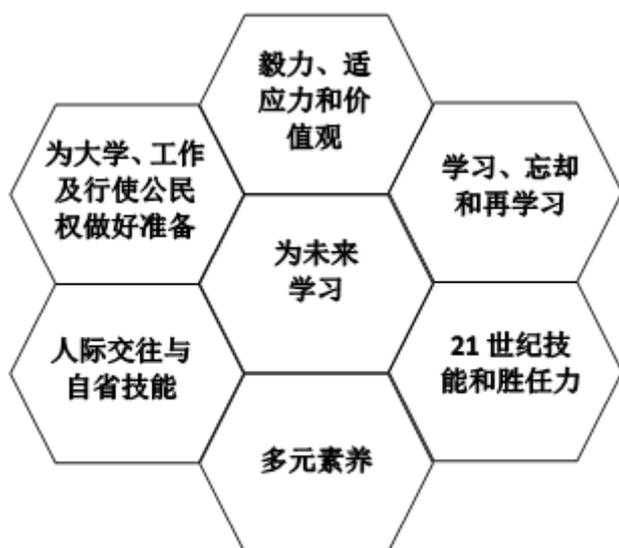


图9 “为未来学习”的构成要素

学生们要想为未来做好准备,就需要通过学习使自己成为负责任的公民、贡献者和创新者,具备选择学习内容和方式的自主权,理解文化和人际关系。除了培养21世纪技能(如协作、批判性思维、创新能力)外,我们还需要培养他们的内省技能,包括坚持和自律。这些教学法帮助学生为未来做好准备,还支持他们获得

认知技能和知识,也可以帮助他们获得更高层次的自省能力和人际交往能力。

技术有助于培养学生的以上技能、能力和品格。2016年美国国家教育技术计划 (US National Education Technology plan for 2016) 用“为未来而学: 重塑技术在教育中的角色 (Future Ready Learning: Reimagining the Role of Technology in Education)”作为标题。它提倡赋予学生学习选择自主权,让学生有权根据自身情况变化,自主调整个人发展。学习者拥有更多机会行使学习自主权,这就意味着学校要为他们提供适当的工具和支持,并提供合适的教学方式。

很多教学法与之相关,其中几种教学法曾在之前的创新教学法报告中讨论过。他们包括:

1. 学习分析支持下的个性化学习。
2. 利用电子设备开展的项目学习,展现处理复杂概念和内容的的能力,比如与同学一起开展科学项目,并在网上公布结果。
3. 将学习移到课堂外面,例如利用移动设备上的传感器收集城市周围的风速或温度数据。
4. 提出问题激发学生学习热情和兴趣,利用移动设备在课堂外收集和组织证据,解答问题。
5. 通过在线项目和MOOC课程为所有学习者提供变革性的学习机会。

我们需要进一步了解,在形成性评价下,如何评估未来学习所需的技能和能力。学习者和教师可以从评估中获得有用的反馈。即便有引导材料和评价方式做支撑,教师们仍欠缺相应的教学方法,无法系统地教授知识、技能和培养学生品格。政策制定部门需要想出方法,在忙碌的学年中腾出时间解决以上问题。

大多数国家都很关注教学内容和考试,这意味着教育系统可能需要进行大规模改革以适应未来学习。芬兰常被视为成功教育体系的典范,它在文学、数学素养和科学素养培养方面所取得的成果全球名列前茅,学校之间的差距也是世界上最小的。以上成果受益于政府对学校的平衡投资,少量家庭作业和学习课时,以及不受制于各类检查的学校体系。

芬兰学校系统遵循以下原则:公平、灵活的终身学习,地方自治,高质量师资教育,形成性评价和支持有学习困难的学生。芬兰基础教育的一门核心课程正发生着改变,让学生为未来做好准备。该课程旨在通过合作型校园文化、团队学习方式提升每位学生的积

极性和现实性,发现学习的乐趣。学生在学校所学课程内容是其生活和未来工作所需的。

作为教育工作者,我们还需要了解更多学习科学领域的研究成果。我们需要了解世界各地“为未来而学”教育政策和方案的实施情况,并进行批判性分析和纵向研究,力求将愿景变成现实。与“21世纪技能”相比,教育工作者可以在“为未来而学”领域,在教学、课程和评价体系方面做出更大的贡献。

资源

College and Career Readiness and Success Organizer: overview of elements that affect a student's ability to succeed in college and careers
www.ccrscenter.org/ccrs-landscape/ccrs-organizer

Niemi, H., Multisilta, J., Lipponen, L., & Vivitsou, M. (eds.) (2014). *Finnish Innovations and Technologies in Schools: A Guide towards New Ecosystems of Learning*. Rotterdam: Sense Publishers.

www.cicero.fi/files/Cicero/site/2121-finnish-innovations-and-technologies-in-schools_ToC.pdf

Office of Educational Technology (2016). *Future Ready Education: Reimagining the Role of Technology in Education*. US Department of Education

tech.ed.gov/files/2015/12/NETP16.pdf

P21's Framework for 21st-century Learning:

www.p21.org/our-work/p21-framework

Sheninger, E. (2015). *Leading Future-Ready Schools*. International Center for Leadership in Education, Rexford, USA

www.leadered.com/FutureReadySchools.pdf

十、超用语

通过使用多种语言优化学习

潜在的影响:中等

时间跨度:中期(2-5年)

“用语”(languaging)指的是使用或创造语言来表达意思的动态过程。用语主要是指口头交流,也包括手势、肢体语言、绘画或媒体制作。“超用语”

(translanguaging)则是在熟悉的语言间灵活流畅地转换,也可以理解为多种语言的交织,或使用一种以上的语言交流或表达。例如,在家庭或一群朋友中,一人用一种语言说话,另一人用其他语言详细解释;或者为了回答某个人的问题,大家可以利用不同设备,采用多种语言进行网络搜索,寻找和比较信息。在利用社交媒体开展对话交流时,以上情况已经发生,并促进了非正式学习。

(一)流动性和语言

随着互联网和国际旅行的发展,越来越多的学习

者开始学习非母语语言或者非学校所学语言。如果你要到不同的国家工作或接受教育,那就意味着你必须用另一种语言学习。许多学习者是生活在双语或多语言家庭,在家里与学校里使用不同语言。此外,很多学习者在参加在线课程、MOOC、社交媒体的在线讨论时,使用着自己并不熟悉的语言。在很多地方,尽管学习者具有不同的语言背景,但正规教育中“标准”英语是授课用语。学校里学生们可以用其他语言开展社交,但有时却禁止使用它们。目前非主流语言很难在教育过程中有容身之处,而学习者也很难使用它们去分享自己的观点,或者去展现自己的成就。

语言教育和互动的模式并不固定,这给我们带来了挑战和机遇。学习者用自己不熟悉的语言开展学习,会遇到从未有过的挑战,这可能导致不公平。因为他们不仅需要理解与应对学习内容,还需要参与社交,从那些能轻松随意地使用常用语言与教师和同学交流的人们那里获得非正式支持。对于那些精通规定语言的人来说,他们会认为完整系统地表达是件很轻松的事情。但如果学习者并不能完整地表达自己的想法,那么他们可能很难展现出自己的创造力或独特视角。

从积极一面来看,与单语学习者相比,双语学习者有时更容易掌握认知知识和技能。如果双语学习者有机会分享自己的知识和经验,展示文化和语言差异的个人认识,其他学习者就可以从中获益。要想做到这一点,我们就要采用新的教学方式,明确使用其他语言学习者的价值,使其能够充分参与到学习中,在其他人的接受的状态下,使用其他语言,提升自我,同时惠及他人。教师和学习者可以利用技术运用这种教学方式。

(二)超用语、教学法和技术

超用语学习策略通常用于双语学生的语言类学习,但单语学习者也可以在语言练习时采用这些策略。例如:

- 确定可以互相帮助的双语学习伙伴;
- 基于个体语言条件设计小组活动;
- 允许学习者用他们喜欢的语言讨论一些主题和问题;
- 在网络环境中,利用网络资源核查、协商某些含义;
- 探寻多语言资源和工具,与单一语言资源进行比较,向学习者展示其优势;
- 设置任务,利用多种语言搜索信息,或者更大范

围地(与单语言相比)访问在线社区、评论和资源;

- 在确保其他人可以理解的情况下,允许学习者使用自己喜欢的语言,共同创建数字产品(比如带注释的图片或视频);

- 与具有不同语言背景的教师一起教学;
- 使用多语言聊天机器人或虚拟助手。

例如,一位印度农村学校的教师在课堂上开展了超用语实践。她的很多学生第一语言都不是印地语,因此她会鼓励学生将印地语翻译成他们的母语,或分组大声朗读印地语课文和书报。随后学生们用母语开展讨论,理解课文中不熟悉的单词,搞清课文意思。她找到一篇用多种语言出版的短篇故事,让学生们同时阅读不同版本,然后进行讨论(见图10)。这增强了学生使用印地语的信心,也让只会印地语的学生开始能够使用其他语言中的单词和短语。



图10 在印度泰丝,学生两人一组,使用各自的母语相互讨论

移动设备、翻译软件、跨文化社交网络和虚拟助手等工具以及其他语言的在线资源,均有助于提升教师和学习者的超用语实践。这些资源可以加大和深化学生的思考和理解,帮助他们从双语学习者和其他学习者身上收获更加多样化的观点。教师们也能从这样的教学实践中获益。

(三) 结论

从超用语视角来看,双语教学实践并不陌生。它丰富了依赖理解和使用标准国家语言的教育实践,支持多样性,鼓励将移动社交技术融入日常沟通和学习中。

但这样做风险仍然存在。某种教学法支持双语学习者,就有可能排斥单语学习者,或者可能理所当然认为双语者能够有效使用第一语言学习。更直白地说,教育中支持超用语可能威胁到“标准”语言的生存,而标准语言可以促进不同文化背景的人们之间展开学习和交流。如果我们认为语言可以灵活地去表达

含义,那么语言之间的传统界限会越来越模糊。学习者和教师不再限于一种语言,而有机会使用他们所有的语言资源。多样化的移动和在线工具促进了语言间的相互渗透,人们还可以开发出支持超用语的工具。

资源

Example from the teacher in a classroom in India, part of the TESS-India project:

bit.ly/2dYA86g

Educator's viewpoint on translanguaging:

www.literacyworldwide.org/blog/literacy-daily/2015/10/29/translanguaging-to-bridge-the-gap-with-english-learners

Systematic review of research literature on bilingualism:

Adesope, O.O., Lavin, T., Thompson, T., & Ungerleider, C. (2010). A systematic review and meta-analysis of the cognitive correlates of bilingualism. *Review of Educational Research*, 80(2), 207-245.

rer.sagepub.com/content/80/2/207.short

Evidence of intercultural learning in comments on YouTube videos:

Benson, P. (2015). Commenting to learn: evidence of language and intercultural learning in comments on YouTube videos. *Language Learning and Technology*, 19(3), 88-105.

llt.msu.edu/issues/october2015/benson.pdf

Translanguaging as a pedagogy:

Creese, A. & Blackledge, A. (2010). Translanguaging in the bilingual classroom: a pedagogy for learning and teaching? *The Modern Language Journal*, 94 (1), 103-115.

www.education.leeds.ac.uk/assets/docs/simpson/creese_blackledge_mlj_paper.pdf

Introduction to a special issue on digital literacies and language learning:

Hafner, C.A., Chik, A., Jones, R.H. (2015). Digital literacies and language learning. *Language Learning and Technology*, 19(3), 1-7.

llt.msu.edu/issues/october2015/commentary.pdf

Analysis of a Serbian student's multilingual practices on Facebook:

Schreiber, B.R. (2015). "I am what I am": multilingual identity and digital translanguaging. *Language Learning and Technology*, 19(3), 69-87.

llt.msu.edu/issues/october2015/schreiber.pdf

十一、学习区块链

保存、验证、交换教育声誉

潜在影响: 高

时间跨度: 长期(大于4年)

学习过程的组成部分之一就是利用测验、考试和资格认证来说明学习者学到了什么。这就需要一种安全有效的方式来存储考试结果、追踪判定和认证过程。目前,这些工作均交由成熟组织管理,由他们提供正式考试、评审和资历认证。他们会存储学习记录,依据学习记录为学生颁发纸质证书。

区块链技术，这一项新技术为我们提供了可靠存储多种教育记录的数字系统。不论是学位证书，还是学生作文、舞蹈表演视频，系统都可以记录下来，而且可以在多台电脑间相互拷贝。人们利用区块链技术向世界展示他们具有创造性的作品和想法，提出发明申请并获得认证。

区块链是比特币的数据库技术（见图11）。它采用一种安全、分布式和低成本的方式存储记录和验证数字化事务。区块链是一长串数据区块（文本、图像、视频、软件），数据块间彼此链接，每台参与的计算机上都存储相同副本。它采用新型数据安全方法，确保数据块不被更改。

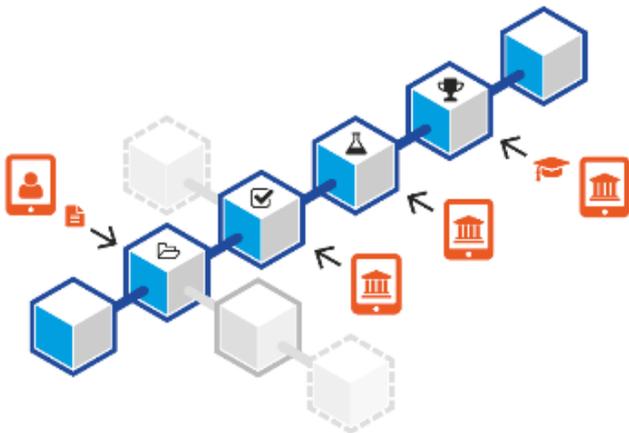


图11 学习区块链示意图

想要在区块链中添加新数据块，数据提供者需要证明自己是真实的、可信任的，他们可以借助各种自动化方法来证明自己。例如，你要想添加新数据块，或者成为可信任的数据提供者，就必须去完成一项困难的计算任务。区块链还可以分段保存交易管理，如自动开发票的计算机代码，确保每次交易可以进行数字化验证，而不必依赖单一授权。人们非常信任比特币区块链所提供的数字化认证，这种形式非常有效，所以比特币自2009年发行以来迅速发展，已经拥有超过100亿美元的市场。

在教育领域，区块链采用相同的基本方式，将教育数据（例如证书和创意作品）公开存储在数千台计算机上。区块链对于教育而言，其更为重要的价值在于，它是安全的、可访问的、分布式的，且可以容纳多种教育数据（或与数据块相连以节省计算机空间）。它用途之一是存储考试记录和学位证书，以及每位学生的注册日期和注册部门。雇主们不需要联系学校，就可

以通过公司的区块链副本验证毕业生资质。尼科西亚大学是第一个将其考试证书存储在比特币区块链上的高等教育机构。

我们也可以采用这种方法记录小成就，将学习分为不同层次，从小型学习活动（如完成在线课程或参加夜校）到花费很多年获得大学学位。一些机构（《创新教学报告2013》中提到过）已经使用数字徽章来认证学习。现在区块链中可以记录这些徽章，增强徽章的可信度、全球可访问性。个人可以向区块链添加数据项，例如艺术作品、文学作品、学术论文或发明记录，提供作品及其完成日期的安全公共记录。

与比特币支付相似，未来将允许教育声誉交易，而非金钱交易。一种做法是根据学校和个人情况，确定学校和个人的初始声誉。这可能与他们在国际比赛中的名次或取得的重大成就有关，例如获得诺贝尔奖。随后学校和个人可以向做出一定贡献的毕业生或同事奖励少量声誉币。组织和个人可以通过提供公认的教育服务，如提供开放课程或基金科研，获得更多声誉。记录是公开的，所以任何人都可以看到某个人如何获得教育声誉，增加声誉值的规则也是统一的。

开发和交易声誉的想法可能听起来很奇怪，但类似的机制已经有成功的先例，如Uber和Airbnb。各种技术已用于移动学习、评价教师和学生、捐赠、跟踪知识贡献以及奖励少量教育信用中。而区块链技术能够让这些过程更加开放和透明。

“索尼全球教育”正计划建立一个单独的教育区块链，用来存储各种成绩。而其他组织如英国开放大学，正在尝试基于现有区块链提供新型教育服务。对于希望实现数字化运营的机构来说，这项技术极具吸引力。与其他开放在线学习方式一样，区块链也具有破坏现有商业运行的危险。我们以数字化形式向其他人分发认证依据，就可能不再需要某个已经存在的中央权威认证机构。区块链技术可以推动许多创新教学法的发展，比如我们以前报告中讨论过的群学习、根基学习、公民调查、大规模开放社会学习和创客文化等。

之前将教育声誉类比为比特币并不完全合适。比特币之所以成为一种成功的货币形式，部分原因是，制造新货币的成本昂贵，而且随着时间的推移，开发过程变得更加困难。商业中提倡成本合并，因利所趋，从而有力推动了分布式系统的发展。但基于信任和教育声

誉的系统则需要以不同的方式进行管理,例如,组织和个人需要先获得一定程度的认可,才能向区块链添加数据,赢得新的声誉。我们面临的挑战是怎样向有好想法的人提供教育,而不是仅仅奖励现有的精英机构和少数学者。

资源

Comprehensive introduction to the blockchain for education:
hackeducation.com/2016/04/07/blockchain-education-guide
Experimenting with the Ethereum blockchain for portfolios, badges and peer reputation:
blockchain.open.ac.uk/
Fictional, yet plausible, future system powered by blockchain technology:
teachonline.ca/tools-trends/exploring-future-education/uber-u-already-here
How blockchain could disrupt higher education:
campustechnology.com/articles/2016/05/16/how-blockchain-will-disrupt-the-higher-education-transcript.aspx
Short explanation of Bitcoin and blockchains:
<http://www.dontwasteyourtime.co.uk/technology/bitcoin-and-blockchains-explained/>
Sony Global Education is developing a blockchain to share educational records:
www.sony.net/SonyInfo/News/Press/201602/16-0222E/index.html
University of Nicosia academic certificates on the blockchain:
[digitalcurrency.unic.ac.cy/free-introductory-mooc/academic-](http://digitalcurrency.unic.ac.cy/free-introductory-mooc/academic-certificates-on-the-blockchain/)

[certificates-on-the-blockchain/](http://digitalcurrency.unic.ac.cy/free-introductory-mooc/academic-certificates-on-the-blockchain/)

Devine, P. (2015). Blockchain learning: can crypto-currency methods be appropriated to enhance online learning? In Proceedings of ALT Online Winter Conference 2015, 7-10 December 2015. oro.open.ac.uk/44966/
Sharples, M. & Domingue, J. (2016). The Blockchain and Kudos: a distributed system for educational record, reputation and reward. In K. Verbert, M. Sharples & T. Klobučar (Eds.) *Adaptive and Adaptable Learning: Proceedings of 11th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2015)*, Lyon, France, 13-16 September 2016. Switzerland: Springer International Publishing, 490-496.
oro.open.ac.uk/46663/

英文版权声明:

Sharples, M, Roberto de Roock, Ferguson,R, Gaved, M, Herodotou, C, Koh, E, Kukulska-Hulme, A, Looi, C-K, McAndrew,P, (Rienties, B, Weller,M, Lung Hsiang Wong. *Innovating Pedagogy 2016: Open University Innovation Report 5.*

中文版权声明:

M•沙普尔斯, R•洛克, R•弗格森, M•加伟达, C•赫瑞德杜, 高瑞琳, A•库库拉斯卡-休姆, 吕赐杰, P•麦克安德鲁, B•赖迪厄斯, M•韦勒, 黄龙翔著, 高茜, 周晖译. *创新教学报告2016[J].开放学习研究, 2017, (1): 1-21.*

译者简介:

高茜, 北京开放大学讲师。
周晖, 北京开放大学讲师。

Innovating Pedagogy 2016: Exploring New Forms of Teaching, Learning and Assessment, to Guide Educators and Policy Makers

Mike Sharples¹, Roberto de Roock², Rebecca Ferguson¹, Mark Gaved¹, Christothea Herodotou¹, Elizabeth Koh², Agnes Kukulska-Hulme¹, Chee-Kit Looi², Patrick McAndrew¹, Bart Rienties¹, Martin Weller¹, Lung Hsiang Wong²

(1. Institute of Educational Technology, The Open University; 2. Learning Sciences Lab, National Institute of Education, Nanyang Technological University)

Abstract: This report proposes ten innovating pedagogies that are changing theories and practices of teaching, learning and assessment in modern society. They include learning through social media, productive failure, teachback, design thinking, learning from the crowd, learning from video games, formative analytics, learning for the future, translanguaging and blockchain for learning. All innovations will have different levels of influence on educational reforms in different periods of the future.

Keywords: Innovating Pedagogy; learning science; Design thinking; Formative analytics; Blockchain for learning