

八种生成学习策略

[美] 洛根·费奥雷拉¹ 理查德 E. 梅耶² / 著

陆琦³ 盛群力³ / 编译

(1. 美国佐治亚大学; 2. 美国加州大学圣芭芭拉分校; 3. 浙江大学, 浙江 杭州 310028)

摘要: 生成学习意味着学习者会积极尝试去理解所呈现的材料内容。学习者会通过在学习时对所呈现材料进行相关部分的“选择”，在工作记忆中进行心理表征的“组织”，再将所组织的材料与长时记忆中激活的已有知识进行“整合”，以此实现知识的掌握并能将其运用到新的情境中。本文总结了在特定情境下能够有效促进生成学习的八种策略：善作小结、结构映射、绘制图示、联想要义、自我检查、自我解释、乐于教人与生动再现。本文首先简要地概述生成学习理论，其次阐述每一种生成学习策略，最后则探讨生成学习对研究学习科学的重要意义。

关键词: 生成学习；学习策略；理解；迁移

中图分类号: G40-057 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-0069 (2016) 03-0086-07

一、引言

学习是一种生成活动。这个表述包含的思想是学习者会积极尝试去理解所呈现的材料内容。他们会通过对所呈现材料进行相关部分的“选择”，在工作记忆中进行心理表征的“组织”，再将所组织的材料与长时记忆中激活的已有知识进行“整合”来构建新的意义 (Fiorella and Mayer, 2015; Wittrock, 1974)。正如威特洛克 (1989) 所提出的，“……人……并不是信息的被动接收者”，“而是通过积极解释信息并在此基础上做出推论的主动建构者” (p.348)。这种主动的认知加工过程就使得学习者能够理解材料内容并能将其迁移至新的情境。简单来说，生成学习是一种将输入信息（如

语词和图示）加工转换为实用性知识（如心理表征和图式）的过程。以此说来，生成学习不仅取决于材料内容对学习者的呈现方式（如教学方法），也依赖于学习者在学习时进行的认知加工过程（如学习策略）。生成学习理论最早源于巴特莱特 (Bartlett, 1932) 所提出的“学习是一种建构活动”的观点，他认为人们通过将自己新的经历与已有的知识结构或图式进行整合来实现对意义的追求。这与皮亚杰 (Piaget, 1926) 的认知发展理论观点有异曲同工之妙，即认知发展是一个新信息与已有图式同化和顺应的过程。尽管目前有很多研究都聚焦在教学方法上，即探讨教学指导者能够做什么来促进学习者学习（如 Mayer, 2014；

收稿日期: 2016-03-29

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资助——浙江大学2016年重大基础理论研究专项课题“面向意义学习的现代教学设计模式研究”（编号：16ZDJC004）。

作者/编译者简介: 洛根·费奥雷拉，美国佐治亚大学教育心理学系助理教授，主要研究兴趣为学习策略、多媒体学习、元认知和问题解决；理查德 E. 梅耶，美国加州大学圣芭芭拉分校教授，国际顶尖学习科学家。陆琦（1994—），女，浙江杭州人，浙江大学管理学院本科生，研究方向为组织成员关系与行为方式；盛群力（1957—），男，上海崇明人，浙江大学教育学院课程与学习科学系教授，博士生导师，研究专长为教学理论与设计。

Merrill, 2012; Sweller et al., 2011)——但在本文中,我们将目光投入于一个新兴的研究领域中,即探讨学习者能够做什么来促进生成学习,这也就是我们所谓的“生成学习策略”。

二、八种学习策略述要

威特洛克早期对生成学习的研究、梅耶(Mayer)的SOI模型——抑或其他一些相似的理论框架(如Chi and Wylie, 2014; Kiewra, 2005; Kintsch, 1998),都在不断壮大意义学习的相关实证研究,即学者们一直在寻找能够促进教师和学生进行意义学习的方式或途径(Dunlosky et al., 2013; Fiorella and Mayer, 2015; Grabowski, 2004)。因此在本文中,基于大量实证研究证据,我们总结了在特定情境下能够有效促进生成学习的八种策略:善作小结、结构映射、绘制图示、联想要义、自我检查、自我解释、乐于教人与生动再现。将这些方法统称为“生成学习策略”是因为这些学习活动均能有效促进学习者在学习时积极尝试去理解所呈现的材料内容,进行积极的认知加工,即通过选择最相关的信息,组织形成连贯的心理表征,与已有知识进行整合。当然,我们所列举的这八种策略并不意味着穷尽所有的学习策略,只是这些策略都已得到详尽的研究(即已有大量的实证研究调查了它们的有效性),拥有数据的支持(即这些策略能够持续性地促进学生学习),并且指向生成学习(即能够促进产生意义学习的学习成果,如理解和迁移,而不是机械学习的成果,如回忆)。先前很多研究所提出的学习策略(Dembo and Junge, 2005; Dunlosky et al., 2013; Nist and Holschuh, 2000; Pressley et al., 1995; Weinstein and Mayer, 1986)并不具备有效性,有的是针对机械学习的(如重复阅读、突出显示、画线标注),还有的是关注学习的其他方面的(如进度规划、时间管理、压力调整)。因此本文旨在系统地阐述这八种生成学习策略,并基于现有的实证研究给出详细的实践启示。

(一) 善作小结

善作小结指的是以自己的话精简地撰写授课内容小结。与生成学习理论的内容相一致,一份有效的

内容小结一定不是简单抄写课本文字或段落;而是先选择与课程内容最紧密的信息,将其组织为连贯的表达(如提纲),再将这一内容与学生已有的知识进行整合(如加入新的材料)。换句话说,善作小结是基于学习者已有的知识与经验,通过让学习者对重要信息形成自己的解释从而促进生成学习的发生。过去有不少研究关注这一策略的实施与有效性,学者们要求学生在学习课本文章时做一个简短的书面小结(如Annis, 1985),在学习结束后检验小结的作用(一种自我小测,如Coleman et al., 1997),在听课过程中做课堂笔记(一种笔录,如Peper and Mayer, 1986),或进行口头总结(类似于乐于教人,如Ross and Kirby, 1976)。

已有的实证研究论证了善作小结的积极作用,尤其是当学习材料是简短且段落清晰的文章时或在学习时有教师的教学指导时,善作小结能有效地促进生成学习。然而对一部分学生(年轻的学习者)来说,他们可能需要相关能力的培训以提升小结的有效性(即精练材料的主要观点并以自己的话表达)。有效的培训项目涉及指导者的示范过程,随后指导学生实际操练并给予即时反馈;然而研究需要指出的是针对学习者的不同层次的学习水平分别需要进行何种程度的培训。此外,一些实证指出学习材料本身的性质对学习策略的选择也有重要影响,即当学习材料不具有复杂的空间结构(如记叙文式的平铺结构或属于社会科学以及人文学科的相关内容)时善作小结对促进生成学习是最有效的,而当学习材料具有复杂的空间延展性(如物理或化学)时就不太适合使用这一策略。由此来看,善作小结的有效性具有一定的边界条件,它适用于课程的某些内容,而另一些内容则可能需要使用其他的生成学习策略。未来的研究需要更好地理解善作小结这一策略如何与其他学习策略搭配使用。

(二) 结构映射

结构映射指的是学习者以书面或口头的学习材料为基础,以材料内容和材料之间的联系为线索构建授课核心的空间架构,是一种有效的学习工具。包括概念映射、知识映射以及图形组织。概念映射往往以网络图的形式展开,并由节点和连线组成。节点(通常

以椭圆形或矩形表示)以简短的词汇来表示一系列核心概念,而连线(通常在连线的上方注明关系)则联结了这些概念之间的关系。知识映射是一种特殊的概念映射,即概念之间的关系均有特定的意义,如“A是B的部分,A是某类B,A引起B,A的特征是B”。图形组织则是一种更为专门的概念映射,即核心概念以某种特定的语法结构组织而成,如“比较一对比”的矩阵结构、“因果关系”的流程结构、“等级分类”的层次结构。举个例子,若以上述的三种映射类型为内容来搭建空间结构,学习者可以先创建一个层级结构,将最高层级的节点表征为“映射的类型”,将第二层级的节点分别表征为“概念映射、知识映射和图形组织”,最后再将这些节点连起来,并标注上“属于某类”这一概念。与生成学习理论的内容相一致,学习者创建或完成概念映射、知识映射或图形组织时需要进行的节点设置、关系连线以及整体结构的搭建等环节都能促进学习者的认知加工,即对相关信息的选择、连贯表征的组织以及与已有知识的整合。简单来说,结构映射是通过学习者将线性表征的学习材料转变为强调内容之间联系的空间架构来促进生成学习的。

虽然有不少证据表明了结构映射策略对促进生成学习的有效性,然而要实施这一策略却存在两个障碍:第一,缺乏经验的学生可能需要进行大量预培训,即培养他们创建有效映射的能力;第二,结构映射的搭建过程既费时又枯燥,很多学生可能会在这一过程中失去学习兴趣。因此后续的研究需要探讨如何有效地简化映射的搭建过程以及为这一过程提供“支架辅助”,也许可以通过网络自动系统来生成在线概念映射(Juarez Collazo et al., 2015),或指导学习者使用成熟的映射模板(Hilbert and Renkl, 2009)。

(三) 绘制图示

绘制图示指的是学习者通过创建一种图示——手绘或使用电脑工具,来回顾授课内容(Leutner and Schmeck, 2014; Van Meter and Garner, 2005; Van Meter, 2013)。举个例子,当在学习电池如何工作的时候,学习者可以图示标注每一项重点内容。这一将文本信息转换为图示表示的过程能够有效地促进学习者的认知加工,即从文本中选择相关的信息,以

图示的形式组织信息的表征,再整合已有的知识来阐述信息的意义和与图示之间的关联。然而,这一过程可能会产生外在的认知加工负荷,即学习者一直纠结于绘画的技巧而非关注课程的内容。不过这一潜在的冗余加工是可以通过在学习前或学习中为学习者提供绘制的教学指导而减至最少,如指导学习者如何图示标注重要内容(Leutner and Schmeck, 2014)。

虽然有一些初步的证据表明绘制图示策略对促进生成学习的有效性,然而教学指导者在具体实践这一方法时还是需要注意一些问题。第一,根据现阶段的研究结论,我们认为教学指导者应该为学生提供非常细致的绘制指导,包括指导学生绘制哪些部分的内容。第二,我们认为与绘制无关的外在认知加工负荷应该尽可能地减至最少,可以实行的办法是让学生提前练习绘制或为学生提供拥有简单零部件的绘制模板。第三,在某些情况下,学生可能需要进行一些绘制图示的预培训与练习,教师可以此指导学生如何创建有效的绘制。第四,让我们借助洛伊特纳和施梅克(Leutner and Schmeck, 2014, p.433)对绘制图示策略的一句描述对这一策略的实践作个小结:“对教学指导者而言,在使用绘制图示策略时最重要的是要鼓励学生的绘制积极性与主动性,同时通过为学生提供适当的绘制支持与辅导,从而减少绘制过程中所产生的不必要的外在认知加工负荷。”

(四) 联想要义

联想要义是指学习者通过积极联想授课重点,建立彼此联系,从而创建心理表征。举个例子,在学习人类呼吸系统是如何工作的时候,学习者可以在心理层面上构建每一段落的内容结构(Leopold and Mayer, 2015)。有不少研究涉及“联想要义”这一学习策略,包括借助外物来联想其内部程序步骤,如使用数据生成模板(Cooper et al., 2001)或观察公车班期表(Cooper et al., 2001),又或是通过阅读近期发表的关于生物系统是如何工作的文章来联想该系统的结构与工作流程(Leutner et al., 2009; Leopold and Mayer, 2015)。

根据生成学习理论,将文本信息转换为心理表征的过程能够有效地促进学习者的认知加工,即从文本中选择相关的信息,在心理层面上组织信息的表征,再整合已有的知识来阐述信息的意义和与表征之间的

关联。不同于上面介绍的“绘制图示”策略，学习者在使用“联想要义”策略时并不会因绘制技巧或工具而分散注意力。然而，这一过程可能也会产生外在的认知加工负荷，即学习者一直纠结于联想的内容以及联想与现实之间的联系。因此，学习者可能需要接受联想要义的预培训或专门指导。

虽然有一些重要的证据表明联想要义策略对促进生成学习是有效的，然而，教师在具体实践这一方法时还是需要多注意学生在创建有效的心理表征时可能面临的困难。第一，根据现阶段的研究结论，我们认为教师应该“因材施教”，即针对初学者的不同知识水平使用不同的策略，对知识比较匮乏的学习者，不建议他们使用联想要义策略。同样，当学习材料对学习而言过于复杂的时候也不推荐使用这一策略以免加重认知负荷。第二，我们认为教师应该为学生提供专门的策略指导，包括如何命名联想的成分以及选择联想的内容。第三，学习者应该接受联想要义的预培训和练习，以培养从文本信息中汲取内容形成有效的心理表征的能力。简而言之，联想要义策略更多需要的是学习者的心理承诺，因而它并不涉及任何肢体的行为活动。

（五）自我检查

自我检查也可称为“测试学习结果”或“基于检索的学习”，这是指针对授课内容进行自我测试。与生成学习理论的内容一致，学习者自我检查时有选择性地激活相关知识、强化授课知识的内部联系以及通过建立授课知识与已有相关知识之间的新联系等环节都能促进学习者的认知加工，即对相关信息的选择、连贯表征的组织以及与已有知识的整合。就结果而言，自我检查所获得的学习效果相较于知识的简单回顾会更为持久，因为后者并不涉及深层次的认知加工。关于自我检查对学习的益处可追溯至早期的记忆研究（如 Allen et al., 1969），这些研究通常涉及记住单词表或短语搭配。然而，近些年研究者开始关注与自我检查策略有效性相关的因素，这些因素包括：有意义的学习材料，如散文（如 Roediger and Karpicke, 2006）；有意义的学习结果，如迁移（如 Butler, 2010; Johnson and Mayer, 2009）；多样的学生分布，如少年儿童（如 Karpicke et al., 2014）。

自我检查是一种可运用于多领域、多层级、多学习背景的具有高度通用性的学习策略。它并不需要学习者进行大量的培训（不同于某些学习策略，如“善作小结”），不过实证研究表明这一策略需要与即时的教学反馈搭配使用，以纠正学生的错误概念或想法。对学习而言，自我检查的频率越高会越有效。此外，自我检查的有效性还与检索的内容有关，当学生需要掌握基础的事实类信息以及更加复杂的程序性知识来作推论时，自我检查能帮助学生梳理思路——一般来说，若学习者进行的“知识提取”（即所谓的“全真模拟”）能够与最后的测试内容紧密贴合，那自我检查的效果是最好的。这一策略在某种程度上可以说是“独一无二”的，因为像“善作小结”“概念映射”或“自我解释”等策略都是在第一轮学习结束后发生，并且由于需要创造新的概念，因而没有现成可以直接使用的材料，所以这些学习策略都可视为“自我检查”的机会或途径。从这个角度来说，自我检查可能作为第一轮学习后的辅助工具会特别有效。未来的研究需要进一步说明不同形式的“知识提取”是如何影响产生不同的学习结果的。总的来说，虽然自我检查并不需要额外的操作训练，但是学习者需要了解相对于重复阅读这类更为普遍但低效的策略，自我检查作为一种有效的学习策略其价值所在以及提高自我检查频率的重要性。

（六）自我解释

自我解释是指学习者在学习时针对授课重难点进行梳理与阐释。举个例子，在学习心脏是如何工作的时候，学习者可以凭借自身努力用口头表达的方式去理解学习材料，重点关注那些需要阐释清楚的知识点，需要根据材料内容做出的推论以及任何可能与已有知识不一致的地方。与生成学习理论的内容一致，学习者自我解释时，会先选择最重要的信息并以自己的语言来表述（类似于“善作小结”），接着从材料出发进行推理，组织形成连贯的心理表征，再通过检索新信息与现有心理图式之间的一致或不一致从而实现与已有知识结构的整合。目前大量的关于学科领域、课程结构以及年龄段（如 Fonseca and Chi, 2011; Wylie and Chi, 2014）的实证研究均支持自我解释策略对促进生成学习的有效性。这一策略往往在数学与科学学科中运用较为广泛，尤其

当学习者在学习样例（如 Renkl et al.1998；Renkl, 2014）或科学文章（如 Chi, 2000）时，自我解释能够有效地支持学习者的学习以及问题解决。

自我解释作为一种学习策略的有效性已得到众多研究强有力且一致的证据支持。因而这一策略应主要运用于帮助学习者理解复杂的程序性知识，如数学和科学。这并不难理解，因为自我解释的目的是帮助学生反思自己对材料的理解，识别迷思概念以及纠正错误的心理图式。从这个角度来说，自我解释在这类学习情境中能达到最佳效果，即学生在阅读教材或学习图表以及案例的时候不断地询问自己：“我懂了吗？”然而，很多学生在学习过程中并不会自发地进行自我解释，因而可能需要一些明确的激励手段以及额外的指导。就指导而言，需要让学生了解如何创建高水平的解释，即包含了对材料的推论和精细加工。

（七）乐于教人

乐于教人是指向他人讲解授课内容。因此，乐于教人不同于自我解释。与生成学习理论的内容一致，学习者在教授他人时，会先选择最相关的信息以涵盖自己对材料的解释，接着将材料组织形成连贯的表征以确保能被他人理解，再通过与已有知识结构的整合实现材料的精细加工。从这个角度来说，乐于教人与自我解释存在一些共通点。然而，若去搜寻自我解释的相关文献，就会发现其中大部分文献都是关于策略有效性的实证研究，而乐于教人的相关文献的类型则更加多样——也就是说乐于教人作为一种有效的学习策略在现实生活中实施的途径更加丰富。举个例子，“乐于教人”这一想法其实早已嵌入课堂教学的实践中，如同伴指导（如 Palincsar and Brown, 1984），合作学习（如 Slavin, 1983）以及小组讨论（如 Webb, 1982）。最近，研究者还致力于研究教授基于电脑的教学代理人所带来的学习益处（如 Biswas et al., 2005）。总的说来，乐于教人的确是一种能促进生成学习的有效策略（Roscoe and Chi, 2007），不过目前的研究还较少涉及将乐于教人对学习的积极影响系统地分离出来（如 Annis, 1983；Coleman et al., 1997；Fiorella and Mayer, 2013, 2014；Roscoe and Chi, 2008）。

乐于教人在某种意义上来说是一种更为复杂的学

习策略，在特定情况下它能有效促进学习者进行长期的意义学习。学习者若要实践这一策略，就有必要注意教授他人过程中的每一阶段的独特性以及彼此间的相互关联性——做教学准备，向他人解释，与他人互动。举个例子，与自我解释相类似，学习者自我生成的解释质量是至关重要的（所谓的“解释质量”，是指解释中包含自我对知识的反思性建构程度以及对信息涵盖的精确程度）。此外，在教学前准备好教学材料（教学准备）可以帮助学生在教授他人时形成高质量的解释。而在教授过程中回答他人的问题也有助于促进深层次的认知加工，因为这一过程实际上通过学习者对材料的理解以及精细加工，实现了与已有知识的整合。基于目前的研究，在学习者完成第一轮学习后，要求他们练习如何将所学内容教授他人有助于促进学习者的生成学习。未来的研究需要进一步说明强化策略成效的手段或方法，比如帮助学习者做更完善的教学准备，或是推动学习者与同伴进行深度交流。

（八）生动再现

生动再现是指学习者进行自我角色扮演以再现授课内容，比如依据课程内容操纵相应物件或摆特定姿势。举个例子，幼儿园的老师会要求孩子根据故事描述的内容，在地上放置或移动相应的塑料模型。认知与教学的具象化理论描述了这一策略的益处（Barsalou 2008；Glenberg, 2008；Paas and Sweller, 2012；Pouw et al., 2014；Wilson, 2002），即通过学习者的“身体力行”，其认知加工过程深深植根于学习者与外部世界的交互作用。与生成学习理论的内容一致，学习者通过自我角色扮演再现课程使得学习者能够使用自己的已有知识将抽象概念与具体的目标和行为联系起来，从而建构有意义的心理表征。换句话说，学习者必须先选择相关的信息，接着组织材料形成新的心理与行为表征，最后再将材料的表征与已有知识相整合。有不少研究旨在测试“生动再现”策略对学习的积极影响，如要求小学生在学习数学时摆出问题解决的姿势（如 Cook et al., 2008），操纵物件——或可称为“摆弄教具”（Carbonneau et al., 2013）——来展现文章所描述的具体事件（如 Glenberg et al., 2004）或呈现抽象的数学概念（如 Fujimura, 2001）。

生动再现是一种独特的生成学习策略，因为它需要学习者的“身体力行”（通过摆现姿势或操纵物件）来支持进行适当的认知加工。这种学习的“具象化”观点实际上是基于这样的想法：认知与行为并非是各自独立的，这两者之间应该是相互依赖、相互作用的交互过程。为了高效地实践这一策略，研究者认为学习者在自我实践前需要专门的指导，即了解如何展现特定行为以促进生成学习——也就是说，需要指导学习者学会以特定的姿势来映射问题解决策略和数学概念，或者说需要指导学习者利用丰富的肢体语言或特殊物件来展现故事中所描述的事件、数学或科学概念。其实，与其他一些教学指导方法类似，学习者在没有接受过专门的指导或不熟悉这一领域技巧的情况下，很难独立发现与学习内容相匹配的适当姿势、动作或物件。总的来说，生动再现策略最重要的意义在于它强调了学习者“身体力行”的能力对促进生成学习的作用。未来的研究需要尝试拓展这一策略在其他学习任务与领域内的适用性，比如为学习者开发一套姿势技巧以展现不同的数学概念，或开发一组身体动作来展现不同的科学概念。

三、生成学习策略研究的小结

正如费奥雷拉和梅耶（2015）所述以及表 1 总结的那样，每一种生成学习策略的有效性都有大量的实证研究支持，实验中的中位数效应量 d 均大于等于 0.4。

根据哈帝（Hattie, 2011）提出的准则，教学方法的中位数效应量的值要超过 $d=0.4$ ，才能体现教学方法对改进学生学习的确实具有实际意义。

前四种策略——善作小结、结构映射、绘制图示与联想要义——均涉及将呈现材料（通常为口头材料）转换为不同形式的表征，如一份小结、一个框架或矩阵、一张图示或一份心理图像。这一转换行为能够鼓励学习者积极地选择最相关的信息，接着通过建立已选信息之间的内部联系以组织材料形成连贯的表征，最后将所组织材料的新结构与长时记忆中激活的已有知识进行整合。而后四种策略——自我检查、自我解释、乐于教人与生动再现——则涉及对材料的进一步精细加工：解答相关问题，阐释材料难点，教授他人课程，身体力行授课。这些策略的运用非常重视学习者的生成能力，包括能否积极地运用自己的已有知识对材料进行重新架构以形成更有意义的表征。

这八种策略亦可根据学习者在学习时所建构表征的模式来分类。善作小结、自我检查、自我解释以及乐于教人均涉及生成材料的口头表征（口头生成策略），而结构映射、绘制图示、联想要义以及生动再现则涉及生成材料的空间表征（空间生成策略）。根据生成学习理论，在给定的学习情境下要想选择最合适的策略，需要考虑两个因素：学习者的已有知识以及学习材料的性质（Wittrock, 1989）。

表 1 八种生成学习策略的实证研究（Fiorella and Mayer, 2015）

策略	描述	研究数量	中位数效应量 d
善作小结	以书面或口头方式总结授课内容	26/30	0.5
结构映射	创建概念映射	23/25	0.62
	创建知识映射	5/6	0.43
绘制图示	创建矩阵结构	8/8	1.07
联想要义	创建图示以标注授课内容重点	26/28	0.4
	联想授课重点并建立彼此联系	16/22	0.65
自我检查	针对授课内容进行自我测试	70/76	0.57
自我解释	以书面或口头方式梳理与阐释授课内容	44/54	0.61
乐于教人	向他人讲述授课内容	17/19	0.77
生动再现	“身体力行”以再现授课内容	36/49	0.51

具体来说，适宜选择口头生成策略的学习情境如下：学习材料不太复杂或不具备空间延展性，或学习者

能够内化（即心理联想）相关空间联系因而不需要创造外部表征，又或外部空间表征（即图表或图片）已

提供给学习者（此时外部资料可支持内部心理表征的创建）。另一方面，适宜选择空间生成策略的学习情境如下：学习材料具有高度复杂性或空间延展性，或学习者无法以一己之力完成相关空间联系的内化，又或学习者无法得到现成的合适的外部空间表征。由此可见，空间生成策略对于学习者学习复杂的空间概念，如 STEM 时会特别有效（如 Stieff et al., 2014）。

正如我们之前分析的那样，很多策略——如善作小结、结构映射、绘制图示与自我解释等策略的有效性是有一定的边界条件的，这些策略对于能力较弱或知识缺乏的学习者而言会比较有效。这可能是因为能力较强或知识丰富的学习者在学习过程中一般都会自主地使用有效的学习策略，又或者是因为他们已经掌握了丰富的背景知识，因而不需要再创建材料的外部表征以整合知识了。特别要指出的是虽然能力较弱的学生可能会因使用生成学习策略而受益，但他们需要

相当程度的指导或专门的训练以培养他们有效使用策略的能力。最后，生成学习策略的有效性还取决于学习者的“生成质量”——这是指学习者在学习时通过组织材料所形成连贯的心理表征的程度。

同理，部分策略——如联想要义或生动再现——对于那些能力较强或知识丰富的学习者而言会比较有效。这可能是因为这些策略对认知加工的能力要求比较高——需要学习者在工作记忆中生成复杂的心理表征，又或是需要学习者能够将抽象的概念与外在的肢体行为合理地联系起来。这意味着使用这些生成学习策略需要学习者具备一定基础的知识与技巧。因而有相关研究指出：学习者需要进行一些相关培训，如指导者示范操作后要求学习者实践并给予即时反馈。总的来说，学习者需要了解有哪些学习策略，什么时候使用这些策略以及如何高效地使用这些策略。S

参考文献

资料来源: Fiorella, L. & Mayer, R. E. (2015). Eight Ways to Promote Generative Learning. *Educational Psychology Review*.

21, November, pp. 1–25. doi10.1007/s10648-015-9348-9.

（责任编辑 杜丹丹）

Eight Ways to Promote Generative Learning

Authors: Logan Fiorella¹, Richard E. Mayer²

Complilers: LU Qi³, SHENG Qunli³

(1. University of Georgia 2. University of California, Santa Barbara
3. Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang, China 310028)

Abstract: Generative learning involves actively making sense of materials presented. Learners will choose relevant parts of the presented materials and mentally reorganize them in working memory, which will then be integrated with existing knowledge activated in the long-term memory. In this way, knowledge can be mastered and applied to new situations. This essay presents eight strategies to effectively promote generative learning under special circumstances, summarizing, mapping, drawing, imagining, self-testing, self-explanation, teaching and re-enacting. First, we provide an overview of generative learning theory. Next, we provide a description of each of the eight generative learning strategies. Finally, we discuss the implications of generative learning for the science of learning.

Key words: generative learning; learning strategies; comprehension; transfer



Academic Style

学者风采

盛群力

盛群力主持/主讲的本科课程“教学理论与设计”于2005年获教育部“国家精品课程”称号，2013年获教育部“中国大学视频共享课程”称号。2001年获全国高等学校优秀教师奖（宝钢奖）；2014年主持的“推进中小学课程与教学改革的多维模式研究”成果获教育部“国家级基础教育优秀教学成果”二等奖；此外，在本科和研究生教学岗位上多次获得浙江大学和浙江省优秀教学成果一、二等奖。

在《教育研究》《课程教材教法》《人民教育》等期刊发表100篇以上学术论文和译文，出版学术专著和译著25本，包括高等学校国家“十一五”规划教材《现代教学设计论》，国家精品课程教材《教学设计》，“当代前沿教学设计译丛”一套8本和“教学设计的理论与应用丛书”一套4本。

曾主持浙江省哲学社会科学“八五”重点课题——促



盛群力，男，中共党员，1957年3月出生，上海崇明人，浙江大学教育学院课程与教学研究所教授，博士生导师，浙江大学教育科学与技术研究所所长，主要学术旨趣与专长是教学理论与教学设计。

进初中生个性最优发展综合实验；主持教育部“九五”人文社会科学规划课题——当代教学设计理论与应用研究；主持教育部“十五”人文社科规划课题——教学与课程设计理论新发展及其学科应用研究；主持全国教育科学“十五”规划教育部重点课题——学与教的新方式及其整合研究；主持浙江省哲学社会科学“十一五”重点课题——当代国际教育目标新分类研究；主持全国教育科学“十一五”规划教育部重点课题——五星教学过程研究；主持教育部“十一五”人文社科规划课题——教学设计理论新发展——界定、培养与评估高层次问题解决能力研究。这些课题曾多次获得教育部和浙江省科研成果奖励。目前正主持2016年浙江大学重大基础理论研究专项课题——面向意义学习的现代教学设计模式研究。

（杜丹丹供稿）

