

整体学习

——七项教学原则如何变革教育

[美] David Perkins 著
王邦柱 编译

2025 年 4 月 21 日

目录

第一章 一种全新的球赛	5
第二章 玩整个游戏	15
第三章 让游戏值得玩	27
第四章 攻克难点	37
第五章 异地作战	49
第六章 揭示隐藏的游戏	57
第七章 向团队学习	71
第八章 学习学习的游戏	81
第九章 学习的未来	89

第一章 一种全新的球赛

我的棒球水平是平庸的：不特别擅长，但也不算烂。只因为我并没有表现出运动方面的天赋，它对我来说才能算是一项成就。我并不差，击球调动着这个胖孩子奔跑于垒间，有时会被接杀，但有时也会得分；由于我接球无能而总被分到外野，我会稳定地丢掉飞向我方的球。

也许这种平庸听起来很糟糕，但我满意于自己能做。我喜欢棒球，它是我在夏日午后消磨几小时的十几种方式之一。之后的几年里，我得出了关于早期学习经历的一个奇怪结论：结果虽马马虎虎，但过程相当不错。

那这个过程是什么呢？我回想起父亲在我家后院教我打球的情形。他向我展示如何站脚、握棒、挥棒。他说，盯准了球——熟悉的咒语！他用轻柔的下手投球，我努力掌握这一切。

一个夏天，我参加了小联盟棒球比赛。我不喜欢它的正式和繁琐。大多数人都像对待一场军事行动一样认真。我再次做到了：接球、击球、跑垒、站在球场……错过飞球。更让我怀念的是在邻家后院的休闲比赛，七八个孩子，只有一两个垒，不需九局，有时甚至不需记分，只是单纯地玩。

为什么我说这个过程非常好呢？从直觉上来说，我喜欢玩耍和学习，故它是非常好的。从更分析的角度来看，从一开始我就对整个游戏有感觉，故它是非常好的。我知道击球或漏球会让你得到什么，我知道如何得分和记分，我知道必须做什么才能做好——即使只有部分时间做到了。我看到了它是如何组合在一起的。

这些听起来都很普通，但当想到正规学习很少让我们有机会从一开始就学习整体时，我简直惊呆了。当我和伙伴们学基础算术时，并不知道整个数学是怎么回事*。或者，我在了解内战†的事实后，却不知道人们是如何发现这些事实的，也不知道这些事实可以怎么用——比如，将之与其他时代和国家的内战比较‡。

换句话说：我打棒球时，尽管多数时候我并没有打满四垒九局，但我正在玩一个非常适合的初级版游戏，这个初级版正适合我的体型、耐力以及邻里孩子的数量。但当我学习数学和历史时，并没有初级版本。这有点像是在不知道整个比赛的情况下练习击球：为什么要做这件事？

当然，我学习棒球的方法也有很多问题。一方面，棒球对我来说不是一场战役而只是一种消遣，但是真正认真地学习几乎任何东西都必须像一场战役。即便如此，那些阳光明媚的午后，青草和汗水的味道与手上廉价的皮手套仍萦绕在我脑海。今天我想：也许学习大多数东西都应该更像学习如何打棒球。

处理复杂

有些学习很容易。你走进一个新的购物中心，很快就几乎自动地找到了主要地标：书店、百货店、电子产品商店、美食广场。我们自发地学习第一语言。完成这些任务所需时间巨大，但这一过程是如此程序化地融进人类天性，如此得到社会的支持，如此与日常生活交织在一起，以至于几乎不需刻意就可完成。

然而，我们需要学习的很多东西都存在巨大挑战。棒球是一项复杂的运动，完全不像走进购物中心。基础算术或代数、阅读、理解文学、科学探索和科学世界观、历史理解及其与当今时代的相关性，也是如

*也许你在想：好吧，你怎么能知道呢？你们只是孩子，而数学是一门精细的技术性学科。但我不确定做数学的基本训练是否需要微积分或代数甚至分数。

†指美国南北战争。

‡也许你在想：好吧，对于那些一开始对历史了解不多的年轻人来说，还能用什么其他方法开始呢。但我不确定人们是否必须以如此零碎的方式开始。

此。学术性较低的领域同样具有挑战性，如管理和领导力、与他人保持良好关系以及社会责任。

在所有这些情况下，正式或非正式教育都面临着一个最根本、最普遍的问题：处理复杂。教育的目的是帮助人们学习他们无法简单掌握的知识。教育总是要问，怎样才能使具有挑战性的知识和实践变得通俗易懂。

在学校等正式学习环境中，这个问题尤为突出，因为那里有大量的人和大量的内容。以下是关于如何处理复杂性的两种最流行的答案：

1. **先基础 (element first)**。现在学习基础，以后再将它们组合在一起，逐步提高复杂性。
2. **先了解 (learning about)**。先了解一些事情以开始，而不是学习如何去做。

我们依次来审视一下。

从基础入手处理复杂性具有巨大的吸引力。它用于汽车生产效果相当不错，他们在流水线上装配传动系统、发动机和轮胎。它用于建造预制房屋的墙壁、窗户和屋顶，也非常有效。装配的逻辑是如此自然，以至于从幼儿园到企业培训，几乎所有的学习领域都能发现基础优先。学生们学习加、减、乘、除等算术基础，是为了最终有机会将它们组合在一起解决有意义的问题。学生们学习语法基础，是希望这些知识日后能用于凝聚成全面、令人信服，当然也是正确的书面和口头交流。

问题是，语法基础脱离整体没有多大意义，并且整体要到很久以后才出现。例如，学校要求青少年做的算术练习很少能为算术如何在日常生活中应用提供参考，并且早期几乎没有东西可以称为数学思维。再比如写作。我惊恐地发现，我的小儿子已经学会了写作的所有要素，但他的老师却很少要求他或班上的其他学生进行大量的扩展写作。这种在整体被无视、或存在感微乎其微的情况下，靠要素基础来处理问题的趋势非常令人担忧，我喜欢把它命名为一种病：基础炎[§]。

我记得有次在一个小组里分享这些想法时，一位女士举手提出了一个有趣的问题：“我有两个女儿，她们性格迥异。一个喜欢一头扎进去，另一个却喜欢一件一件来，做好充分准备后再尝试完整游戏。这难道不好吗？”

当然不好。基础炎并不意味着学习了一些基础，然后就能马上将它们融入完整游戏中。基础优先是一个很好的短期策略，但基础炎意味着周复一周、甚至年复一年地专注于基础却非整体。

基础炎并不罕见。经验和确凿的证据都证明了它的普遍性。斯坦福大学的教育家 Linda Darling Hammond 在《The Right to Learn》一书中指出，狭隘的课程标准、臃肿的教科书以及覆盖面的压力导致了碎片式课程，每一个可以想到的话题都有 15 分钟的露脸机会。2007 年，Wayne Au 综合多方资料，在 Educational Researcher 杂志上报告了美国“不让一个孩子掉队”政策的影响是如何让课程变得狭隘和碎片的。与考试无关的内容被丢弃，与考试相关的内容则被切成适合测试的小块。其实，大可不必。有些学校能更好地应对“不让一个孩子掉队”的挑战，有些州的考试更有意义。大可不必……但这是个趋势。

哈佛大学心理学家 Ellen Langer 把这样的教育称为无意识教育。数十年来，Langer 对“有意识”（mindfulness）和“无意识”（mindlessness）进行了丰富的研究，证明在许多普通情况下，人们会陷入盲目而狭隘的思维和行为模式，使原本可以更深思熟虑的事情变得一团糟。然而，人们可以培养一种更有意识的灵活姿态，对新信息持开放并注意多视角。在《The Power of Mindful Learning》一书中，Langer 对教育界普遍倾向于无意识的学习模式提出了警告，并说明了如何才能避免这种情况。基础炎的一个特别危害是认为必须将基础知识掌握得非常好以至于成为第二天性才行。另一个是延迟奖励文化，真正“玩完整游戏”的奖励总是在以后。

再考虑另一种几乎被普遍采用的处理复杂性的策略，即通过了解某事来学习做这件事。阅读和数学一般都能避免这种情况，因为学生当然要学会做。但在历史和科学等学科的早期学习中，了解占据了主导地位。典型的历史教学被描述为学习“别人的事实”。这只是获取历史特定版本的信息，几乎没有深思的解释或批判性的视角。同样，将对科学的代表性研究描述为学习“别人的理论”。学生们熟悉牛顿定律或有丝分

[§]原文是 elementitis, -itis 是英文构成各类炎症的后缀。

裂的步骤，他们可以在测验或章末问题中表现出色。然而，大量关于科学理解的研究表明，学习者的理解其实非常有限，对这些想法的真正含义存在一系列误解。

一定量的了解是好的，就像一定量的基础一样；问题在于过度、无休止地学习，却永远无法提高“做”方面的能力。因此，与基础炎对应，我喜欢把“无休止地学习”称为了解炎[¶]。它能让学习者获得一些关于法国大革命和美国大革命、有丝分裂和减数分裂、行星位置、大陆漂移以及《奥赛罗》中种族和地位紧张关系的信息，但只是提供了一种信息背景，而不是增强和启发理解的主体。

了解炎的问题也仅存在于早期教育。专业教育也深受了解炎之苦。例如，教师教育。教师们要上无数有关学习理论和课堂动态的课程，而用于在学校中扮演各种实践角色进行教学的时间却少得惊人。

如果说基础炎和了解炎对正式学习模式的定性似乎过于苛刻，那么我承认，即使是基础炎和了解炎，在一定程度上也是有益的。在几乎一无所有的欠发达国家，传统的直截了当的教学可以产生相当大的影响。受过一定师范教育的教师、教室里的教科书、基本的识字和算术能力以及学科常识——所有这些都很重要。我们对基础炎和了解炎的抱怨并不是因为它们没有取得任何成果，而是因为我们本可以取得更多成果。

自然我们要问：怎么办？处理复杂的问题非常现实。除了各个击破基础然后将其组合在一起或仅在相当长一段时间内学习它之外，还有什么选择？还有什么可以做的吗？

一个诱人的答案已在手边，这就是初级版本[‡]的概念。还记得我和伙伴们夏天下午在后院玩的那些更简单的棒球游戏吗：不是一个基础接着基础，也不是了解接着了解，而是参与其中的初级版本。从根本上说，这是一种不同的处理复杂性的方法，并且是一种本质上更强大的方法。它让学习者了解全局，从而使前进道路上的挑战变得更有意义。而且它还让学习者有机会发展积极参与其中的隐性知识，也就是我们所说的“感觉”或“诀窍”。

它提出了一种不同的教育和学习思维方式。关于初级版本，稍后会有更多介绍。但让我们先进入正题，以总结的形式来看看整个概念。

学习的七项原则

如果学习大多数事物都能更像学习打棒球或其他通常会整体学习的活动，会怎样？大多数体育运动都是作为整体学习的。大多数游戏，如桥牌、跳棋、国际象棋或西洋双陆棋，也是如此。艺术也是如此：从一开始，学习者就花很多时间来创作整幅图画、绘画或诗歌。音乐表演也如此：从一开始，就唱整首歌，演奏整首乐曲。因此，让我尝试按照学习如何打棒球、演奏乐器或描绘风景的精神，概括出一种良好学习的一般思维方式。

“一般”指的是几乎可以在任何地方、对任何人都有用的东西。它不只用于课堂或教会团体或在职学习，而是可以几乎应用于你所能想象到的任何事物的学习——相对论、滑冰、微积分、交朋友、商业管理、艾略特的诗歌、说中文、铺床或制作被子，因为大原则都是相同的。

我们可以将这种广阔的视野称为整体学习，并将其分为七个原则。我将在此列出这些原则并作简要介绍，然后在后面的章节中更全面地探讨它们。

1. 玩完整的游戏（Play the whole game.）
2. 让游戏值得玩（Make the game worth playing.）
3. 攻克难点（Work on the hard parts.）
4. 异地作战（Play out of town.）
5. 揭开隐藏的游戏（Uncover the hidden game.）
6. 向团队以及其他团队学习（Learn from the team . . . and the other teams.）

[¶]原文为 aboutitis

[‡]junior version

7. 学习学习的游戏 (Learn the game of learning.)

玩完整的游戏

除了棒球，父亲还教了我跳棋。我们从整盘棋开始，我赢了第一盘。他简单地解释了规则，一边走一边提醒我，让我慢慢来。令人惊讶的是，我吃掉了他所有的棋子！

对我这个年轻天真的孩子来说有些太令人惊讶了。“你让我了吗？”父亲一如既往诚实的回答：“是的。”

“别啊！”我抱怨道。“好吧。”父亲回应道。他是一个相当自尊的人，也能理解我的自尊。从那以后的两三年里，在这种习惯逐渐消失之前，我俩时不时会玩一玩，但我再也没有赢过他！不过，我的棋艺还是有了长足的进步，而且也玩得很开心。我很享受学习整个游戏的过程，无关输赢。

我们可以问问自己，当我们开始学习什么东西时，尽早并经常参与到整个游戏的某个可接受版本中了吗？如果这样做了，我们会获得所谓的“阈值体验”**，这种学习体验会让我们摆脱最初的迷茫，会带我们进入游戏。从那时起，以一种有意义的方式向前迈进就更容易了。

很多正式教育都缺乏“阈值体验”。这种感觉就像学习一幅拼图的碎片，但却永远无法拼在一起；或像学习了拼图的知识，但却无法摸到拼图的碎片。与此相反，在开始的时候就接触整个游戏的某个版本是有价值的，因为它赋予了这项事业更多的意义。你或许不会做得很好，但至少你知道自己在做什么，以及为什么要这么做。

让游戏值得玩

学校和其他学习场所要求我们做的许多事情并不那么令人着迷。我们觉得自己恍若在玩学校游戏，但不是真正游戏。我们学习倒数和乘法除分数的严格步骤，而这种数字翻筋斗的神秘动机却几乎无人理解……你照做就行了。我们在背诵总统的日期或亨利八世的妻子时，在练习用好的主题句来编写段落时，莫不如此。

时不时就会有咄咄逼人的学生提出这样的问题：“我们为啥要学这个？”从老师或者课本得到的答案几乎都是这样的：“后面你才需要知道”、“你考试需要”、“这是本单元的目标”。

是什么会让一个游戏值得玩呢？事实上，我们已经看到了一个最简单的因素：玩整体的游戏。倒数和乘法、记住名字和日期、练习段落结构，这些零碎只有在整个游戏中才有意义。若非在初级阶段就经常玩数学思维、历史理解或议论性和表达性写作的完整游戏，它们将毫无意义。玩完整游戏可以阐明游戏的价值，因为你可以立即看到事物是如何组合在一起的。

可以肯定的是，对大多数学习者而言，有些完整游戏也不是那么有趣，而且没有人会对所有事情都感兴趣。即便如此，完整游戏仍有帮助，而巧妙的老师会使用许多其他方法将学习者与某个主题的有趣之处联系起来。一个主题的全部重要性并不总是显而易见的，但仍有许多诚实的方法可以预览某件事的重要性，而不仅仅是说“你后面才需要知道它”。

攻克难点

多年来，我父母经常和另一对夫妇打桥牌。最后我也学会了，有时也会加入其中；有时和妻子与父母玩。直到那时我才意识到，我父母并没有变得更擅长：他们尽管一直打，却没有在打中学。

想想有没有你做了多年但并没有变得更擅长的事情？缺失的因素通常就是我们的第三条原则：攻克难点。在学习的最初阶段，这并不重要，此时重要的是熟悉整体。然而，随着学习者逐渐适应活动模式，难点开始出现。

难点有一个恼人的特点：并不是玩完整游戏就一定会有进步。真正的进步源于对游戏的分解，找出难点部分给予特别注意并练习他们，制定能更好处理它们的策略并将它们快速重新融入整个游戏中。击球练习！

**threshold experience

正常的学校教育包括对难点的重要练习。这很好。但这种作业通常不够多，而且没有个体针对性。回想我从幼儿园到大学的求学经历，我竟然很少有机会复习巩固重难点。交卷后我会收到批改，上面写着95%、70%、不错的观点、需要进一步的证据——我没有足够的信息来有效地诊断出难点到底在哪里，也没有机会进行调整，因为我们已经在转到下一个话题了。

异地作战

回到棒球。棒球比赛存在主场优势现象。Boston Red Sox 在波士顿 Fenway Park 进行比赛时，他们不仅能得到热情观众的支持，还熟悉球场的一些特殊情况。任何运动都有主场优势，但棒球运动的主场优势尤为显著，因为全国各地的球场都有自己独特的布局。

主场优势的反面是客场劣势。Boston Red Sox 在外地比赛时，它是一个问题，但也是一个学习的机会。新的环境对球员们提出了挑战，要求他们拓展和调整自己的技能和洞察。他们能找出更好利用不同环境的方法，或许还能泛化学到的东西，让之后的客场比赛变得不再那么不利。

不同的环境有那么重要吗？这一点在不同的项目中差别很大。对于在高度标准化的室内球场进行的运动来说，这一点最不重要。相反，足球比赛通常会给客队带来他们不习惯天气，比如暴风雪。在网球比赛中，草地球场、红土球场和硬地球场之间的差异会极大地影响谁最有机会胜出。探险这项极限团队运动则会故意将小团队安排在他们不熟悉的荒野，他们需要在指定站点之间自行确定路线，以尽可能快的速度在危险的地形上完成跋涉。我的同事 Daniel Wilson 对探险比赛进行了系统的研究，揭示了团队成员在比赛中处置和学习时的异常复杂和多变的互动。探险者总是在异地比赛！

体育运动的异地现象在不同程度上适用于学习任何东西。正式教育的全部意义在于为其他时间和地点做准备，而不仅是为了在课堂上取得好成绩。今天所学不是为了今天，而是为了后天。有时候后天和今天差不多，但更多时候并不同。

但问题是在正式教育中，通常没人会让我们“异地”去玩、去拓展我们的阅历。数学的思想和算法是非常普适的，但实践中学生们只关注火车、帆船或买苹果的一些刻板练习。良好公民的理念是非常普适的，但实际上学生们只关注关于投票或社区服务的几个故事。甚至，连走廊对面的教室都可能离得太远。有一句来自于一位高中科学教师的关于学习的调侃我最喜欢，多年来一直铭记在心。他在抱怨他的学生在将数学应用于科学时遇到的麻烦时说：“似乎学生们从数学教室走到科学教室，就把数学给忘了”。

研究人员称之为学习迁移问题。异地也能玩好并不会自动发生，它像学习的其他方面一样，需要我们的努力。

揭开隐藏的游戏

在网上搜“棒球的隐藏游戏”，最先出现的结果之一是1984年 John Thorn 和 Pete Palmer 合著的《The Hidden Game of Baseball》。在很多人眼里，棒球和数学可能并不属于同一范畴，但《The Hidden Game of Baseball》却将两者放在了一起。这本书从统计学的角度阐述了棒球：棒球比赛和整个赛季为什么会以这样的方式进行，以及聪明的策略是什么样的。

棒球如此，几乎任何事情都如此——文学评论、新交并维系朋友、数学建模、炒股、缔造和平、发动战争、创造艺术——都有隐藏的游戏。事实上，此种隐藏游戏令事情被低估。任何复杂而有挑战性的活动，都在显而易见的表象下有着很多层次。棒球和物理学都有多个侧面：统计、战略，甚至政治。棒球中也有非常有趣的物理学，尽管我不确定物理学中是否有棒球。

隐藏游戏不仅有趣，且往往对做好表面游戏非常重要。教练和经理必须关注打击和投球方面的统计趋势并把握机会。在下棋时，必须注意广泛的战略考虑，如控制中心。在学习科学概念时，对各种科学理论所涉及的因果关系的基本原理有一定的了解也很重要，它们往往与日常的因果关系概念大相径庭，如果不了解其中的隐藏游戏，很可能会产生误解。

很多学习都是在仿佛没有隐藏游戏的情况下进行的，但它就在那里。学习者要关注隐藏游戏，否则将永远只是在表面上滑行。

向团队以及其他团队学习

自己的事情自己做！如果有学生行为十诫的话，这句话可以排在第一位。一般来说，这句话不错，但从社会运作的角度来看，这句话就很怪了。我们很少有事情是独自完成的，无论你是运动员、商人、科学家、垃圾归集员还是文员，你几乎总是以一种复杂的方式与其他人协作。人类的事业是深度且本质的集体性的，但学校除外。

这就是为什么在学习的七项原则中，我们会凝练出“向团队的人以及其他的团队学习”。实际上，要想从单一来源、被动文本以及老师（除了你还需要关注其他许多人）那里学好是非常困难的。私人教练要好得多，但多数人负担不起，大多数社会也负担不起为大规模学习过程提供私教！即使是私教，也只能告诉你在团队中与他人协调所需的艺术和技巧，而不能替你做。

可以肯定的是，有些活动比其他活动更适合独自进行。把阅读变成集体活动容易，但把写作变成集体活动却很难——尽管也能做到。向团队成员和其他团队学习这一原则应做广义的解读，该原则不仅涉及自然具有群体特征的活动，还涉及向从事同样追求的其他人学习，如朋友、同伴、同事、对手、敌人、模范、导师，甚至不如己者。

学习学习的游戏

许多人学第二语言，有些人则学第三语言。学习第三语言与学习第二语言的经历截然不同，这很有意思。学习母语之外的任一语言都是非常具有挑战性的，但学习第三语言通常不会像学习第二语言那样令人生畏。在学习第二语言的过程中，你对语法的组织方式有了更好的理解，更容易理解第三语言的语法。记忆词汇和句法结构的节奏也熟悉了：除了第二语言本身，你还学到了一些关于如何学习语言的知识。

学习学习是一种比学会语言更为普遍的现象。即使是非人类的哺乳动物也会以一种基本的方式学习学习，习惯训练过程的节奏，并经常参与其中。学会学习与很多方面有关：引导注意力、选择时间和地点、将新的想法和技能与已有知识联系起来。事实上，它与前六项原则有很大关系。自我管理能力强学习者即使在没有教练或老师强制要求的情况下，也会坚持练习难学的部分。自我管理能力强学习者意识到异地作战的意义——把想法和技能与其他情境联系起来——尽管没有教练或导师送他一程。

我想不出还有什么比学习学习更值得学习的了，它就像存在银行里以复利计息的钱。遗憾的是，大多数学习环境很少直接关注对学习的学习。

顺序的问题

七项原则的顺序有什么特殊意义吗？前面的原则并不比后面的更重要，您也不需要关注原则的序号。例如，有时一个主题倾向于在早期发现隐藏游戏的某些特征（#5），或向团队学习（#6）。

把整体学习排在最前，因为它是中心思想。把学会学习放在最后并不是因为它是最后要解决的问题，而是因为学会学习是一个跨越特定主题的上位主题。在这两者之间的其他主题的顺序只是为了便于叙述。如果你想以不同的顺序来思考这些原则，完全没问题。

是的，但是……

我希望这一切都有意义，我希望这与人们记忆中许多好的、坏的和中等的校内外学习经历相吻合。我希望你们也能回忆起学习打棒球或其他自己喜欢的运动或游戏时的感受。我希望你们也能回忆起发展某项虽不一定擅长、但也能掌握诀窍的艺术或手艺的过程。我希望你们也能回忆起那种只学棋子而不了解整个棋局的空洞的基础，以及那种无休止地学习某样东西却从未动手去做的了解。

即便如此，整体学习似乎仍是一项理想主义的事业，就像 Matterhorn 峰的山顶一样遥不可及。下面我们简单地反驳一些保留意见。

由于数学、历史和科学的结构比棒球、桥牌和羽毛球（baseball, bridge 和 badminton, 统称 3B）要松散得多，自然会有“是的，但是……”的说法。3B 都是有规则的游戏，但数学、历史和科学的“整体游戏”是什么呢？在其中做特定的游戏，比如寻求数学证明、收集和评估历史证据，或者设计和运行一个实验，又是什么呢？在本书的后文中，我的部分任务就是让你相信，整体游戏隐喻都指向有用的方向。尽管学术学科少有严格规则，但还是有一些经验法则、指导原则、常规做法、典型形式、惯用策略等来辅助定义。

另一种自然的反对意见是认为有些学科像金字塔，例如数学，不可能在底部建好前就建造顶部。只有在建立起一些基本事实和例程的基础上才能上升到理解和创造性解决问题的高度。反对者说，这里没有初级版本。本书后文中，我的部分任务就是要说明，总有一个初级版本。我们不可否认金字塔的现实性，但很多学科中都有合理的、生动的初级版本供初学者使用。

此外，我们不该只对学科学习感兴趣，还有许多其他类型的学习同样重要，例如，领导技能和态度、人际关系、道德决策和公民意识。与学科学习一样，尽管在这些领域没有严格的规则，但都有一些准则、惯例、策略等有助于框定何为“玩游戏”。

已有许多关于学习理论及其与教育的联系的好资料，例如，Bransford、Brown 和 Cocking 合著的《How People Learn》。有人可能会问：“我们真的需要另一种学习理论吗？我们已经有了行为主义、建构主义和人类毕生发展等关于学习的学术观点”。

问得好！一些好消息：整体学习并不是一种与其他理论竞争的学习理论。整体学习是一种教学理论，或者更广泛地说，是一种教育理论。学习是一个比教育更广泛的范畴：在闲聊中、超市里、大街上、玩射击电子游戏时、研究股票市场投资时，学习都自然发生；而教育是学习的特定编排，是为了更及时、更集中、更有效和更高效地组织学习。这就是整体学习起作用的地方。

整体学习融合了多种学习理论，提供了一个设计框架。整体学习是一种整合性方法，它将为实现好的教育而提出的学习理论的许多关键特征牢记于心并付诸行动，有时也可称为行动理论。本书后文中，我的任务之一就是展示整体学习七项原则背后的学习科学。

现在开始。在不对行为主义、建构主义或任何其他学习流派作过多回顾的情况下，让我来大致勾勒一下整体学习与它们的关系。整体学习的基调不是行为主义的，尤其原旨行为主义——否认存在想法和意图。整体学习将学习者视为觉醒且积极并会变得更好的人。

不过，整体学习确实与行为主义有相同的观点：当反馈是即时且有信息量时，以及当围绕某一努力的激励结构是积极而非深层威胁时，事情就会进展得更好。

整体学习是建构主义的，它认为学习者总是在某种意义上从学习经验中建构自己的意义。事实上，整体学习是在一般性建构主义的骨头上添上血肉的一种方式。发现式学习和探究式学习可以理解为建构主义的特殊表现形式。下文中的例子就具有发现式学习和探究式学习的味道。

然而，整体学习并非是说所有的学习都该以激进的发现为导向。什么适合某个特定的主题，是需要判断的。在多数体育运动和游戏等为代表的很多情况中，当开始学习的最佳方式是清楚地解释和演示时，我们会让学习者尝试和再尝试，并指导他们完成一个改进的过程。这与偶尔给点提示，让他们自己摸索的做法大相径庭。

一般来说，从发展的角度看，学习强调的是人们对学习变化的准备。长期以来，儿童和成人都发展了广泛的认知能力、知识观和理解方式，这些能促使更有力的思考和学习。在发展轨迹上走得更远的学习者，其理解地学习某个特定想法或主题的“发展准备程度”可能要高得多。此外，生理年龄相同的学习者，其发展年龄也不一定相同。精心设计的学习方式可以照顾到同一群体中不同的准备程度。

那么，整体学习是如何匹配的呢？整体学习当然把对发展准备情况保持敏感视为一般事项。整体学习不强调一种特定的发展模式，因为人类发展领域是如此复杂，其本身就是一个完整的故事。下一章和第 5 章末尾会出现一些关于发展的进一步观点。

最后，说两句技术。如果运用得当，当代信息技术将为学习提供强有力的方法。技术可以为学生带来他们无法接触到的整个游戏。例如，计算机模拟、在线研究工具和电子邮件交流可以帮助学习者进行合作探究或对难题的有思考的批判性讨论。下面将举例说明。

然而，整体学习不是必须的要这些技术。许多社会模拟根本不需要计算机，只需面对面的角色扮演。具有整体游戏特征的正式的面对面辩论要比互联网和论坛早数千年。

总之，整体学习与其说是提供了一种新的学习理论，不如说是与当代关于学习和教学的许多观点相吻合的一种综合行动理论；当然还有其他组织学习的行动理论。你可以根据自己的喜好来选择，或者选出对你最有帮助的部分。

为了帮助你思考这个问题，请记住这一点：学习的设计框架的趋势是在不抱怨主题本身如何原子化（例如分数除法、总统日期、牛顿第三定律）的条件下处理任何主题。与此相反，整体学习不仅强调如何进行学习，而且强调学习的正确单位是什么，即有意义的整体。整体学习反对基础学习，反对大量堆积的了解学习，因为学习的最终目的是学会做事情。在本书的其余部分中，我的任务之一就是反复论证这种强调整体性、始终适当关注难点的方法才是最有效的方法。

还有一种截然不同的“是的，但是……”值得关注：有时人们会对游戏这个隐喻感到不安。

有人担心，“游戏”用于莎士比亚的戏剧、国家的建立或人类的生物起源等严肃的问题来说过于轻率。另一种担心是竞争这个词。大多数体育运动和游戏都涉及个人或团队之间的竞争，而成绩和考试的竞争可能会带来的坏处大于好处。

我部分同意上述两点。我希望学习整个游戏这一隐喻听起来不轻率，因为我有时认为我们对待整个教育事业的态度过于严肃了，应该轻松一些。我也希望竞争的内涵能够柔和一些，因为我认为在精心选择的情况下，某些温和的竞争是有助于学习的。

没有隐喻是完美的。无论我们属于哪个民族，当说到“我们民族的父亲”（或母亲）时，并不是在任何时候都恰当。当我们像 17 世纪英国诗人兼传教士 John Donne 一样说“没有人是一座孤岛，可以自全。每个人都是大陆的一片，整体的一部分”时，我们承认了一个生动而重要的事实，同时也将人类自主性的一些复杂性推到了幕后。隐喻就像地毯：它揭示了一种引人注目的模式，而复杂的绒毛则被扫到了地毯下面。

在权衡后，我认为对隐喻本身的担忧并不能完全抵消它的整合力量，我们也能够提防它的负面影响。如果你愿意，可以从字面上理解这七条原则，而不必在意游戏隐喻。它们听起来可能是这样的：

1. 参与某种形式的整体活动，而不仅仅是零碎的活动。
2. 让活动值得追求。
3. 攻克难点（至少这一点听起来是一样的）。
4. 探索活动的不同版本和设置。

如此如此。我希望你能读下去以了解其余的故事。在阅读的过程中，如果你扮演着教育者的角色——教师、导师、教练、家长，甚至是正管理自己学习的学生——我希望你能尝试一些事情。你可能想构建自己的初级版“整体学习”，而不是一次尝试所有的东西！只需关注基本原则，而不必拘于细节。只需掌握其中的两三条原则，并以简单的方式将其付诸实施。

事实上，你甚至无需深入研究一个原则的细节，就能用它做很多事情。我发现，在我说出这七条原则的名称后，无需我做过多的提示，它们就激发了人们根据自己的经验的阐述。每一章的末尾，都有对主要观点的总结。它以第一人称写成，就像你在思考问题一样，通过一系列“我在思考……”的问题，引出本章的简短答案。请将这些问题和其他类似问题牢记在心，并在实际教学中提出和回答这些问题。

在经过一些路试之后，如果再翻开这本书，您可能会发现许多细节更加有意义。为了将所有内容归纳到一起，后记中提供了一些关于以整体学习和教学的经验，哪些原则要尽早强调以及为什么，整体学习和教学的技巧是如何随着时间的推移而形成的，在一个复杂的全球化的且不断变化的世界中的教育所面临的挑战等。请记住，我们也是学习者，精心选择的初级版本的力量既适用于我们自己的教学学习，也适用于他人学习我们希望教给他们的东西。

论硕果累累的平庸

还有一个疑问值得在此讨论：既然整体学习如此强大，那我为什么不擅长棒球呢？事实上，既然人们通常以整体学习的方式学习体育、游戏、艺术和手艺，那么为什么大多数人并不擅长这些呢？

当然，还有天赋因素。我并不是特别擅长体育运动，但这并不是问题的核心。除了玩整个游戏外，还有六项整体学习原则。这些原则并不总是对我有利。下面是一张记分卡，附带一点解释。

- √ Play the whole game.
- √ Make the game worth playing.
- × Work on the hard parts.
- × Play out of town.
- × Uncover the hidden game.
- × Learn from the team . . . and the other teams.
- × Learn the game of learning.

我玩了整个棒球游戏，觉得整个游戏都值得一玩。我玩的也不仅是初级版本，在小联盟的暑期比赛以及学校课间休息和体育课上的许多比赛几乎都是完整版的。不过，除了小联盟的暑假和父亲早期给我的一些提示外，没有人让我练习困难的部分。我对打棒球也不够认真，没有自己练习过困难的部分。至于出城打球，我们没有出过，只是在学校和邻居家和孩子们打打闹闹。直到我长大了很多，才有人告诉我关于隐藏比赛的事情。向球队学习？只是偶然。我们当然没有互相学习或互相指导。学习关于学习的游戏，则根本没有出现。

如果早知道这神奇七原则，我就能比现在更神奇地学会打棒球。好的整体学习远不止经常玩整个游戏。就像基础类和了解类提供了一种过度还原的方法，只玩整场比赛的表面版本是一种过度全面的方法。人们之所以在许多运动和游戏、艺术和手艺以及专业工作中表现平平，就是因为他们花了太多时间玩整个游戏，而没有将其他六项原则付诸实践。

也许我们应该承认，即使这种平庸也有一定的价值，至少它实现了对整个游戏的普遍认识和参与。当然，我虽没有成为棒球高手，但至少我学会了做一些有意义的事情，并在做这件事时变得更好了一些。我对自己有限的技能感到相当满意，而且有能力偶尔打打球，了解棒球的话题，关注电视上的比赛，几十年后还能和自己的孩子一起玩后院棒球。这很有价值！

有关教育的许多言论都强调卓越，卓越也的确是我们追求的目标。想象一个世界，在这个世界中，几乎每个成年人都有一种充满活力但简单的公民参与感、生态责任感或避免偏见的意识。从今天的冷漠和无视出发，这些“游戏”不一定要玩得非常复杂才能产生实质性的益处！如果在这些领域的大多数人都能主动的平庸，而不是被动的精明，那么这个世界将会变得更加美好。

在接下来的章节中我们将更详细地探讨如何进行整个游戏，接着逐个讨论其他六个原则，以更好地理解学习的作用机制，并使学习效果更好。

第二章 玩整个游戏

听说过“望山跑死马”么？这就是我作为一名博士生写毕业论文的经历。从远处看，这座山似乎并不那么可怕。但真跑起来，却仿佛怎么也到不了。

我在 MIT 取得学位，主修数学。本科毕业后，我继续攻读博士学位，并对用数学方法研究人工智能产生了浓厚的兴趣。人工智能研究如何让计算机进行智能活动，例如下棋、证明数学定理或控制机器人做有趣和具有挑战性的事情。对人工智能的研究激发了我对人类思维和学习兴趣。完成学业后，我进入了认知心理学和教育学领域，此种原因另当别论。现在，你可以想象我在论文的山脚下，思考着应该尝试什么样的人工智能研究。

这里的问题是发现问题。解决问题和发现问题有一个非常有用的粗略区分。解决问题是一门艺术，是一种处理已经相当清晰的问题的技巧。有时候它们会在一本书中被发现，有时它们会在日常生活中会作为需求冒出来。无论它们来自哪里，它们就在那里。我们钻进去，我们挖掘它们。虽然它们的轮廓很清晰，但并不意味着它们很容易解决。例如，在 Thomas Edison 最终破解电照明的问题之前，人们早就认识到这一问题并有许多发明家一直在研究它。像 Fermat 最后定理这样的经典数学猜想，在被解决之前甚至会存在几个世纪。

发现问题则是另一回事。发现问题首先要弄清问题是什么，其次还涉及对问题进行良好的表述以使问题易于理解。通常，在解决问题的过程中，由于怀疑自己所研究的问题可能并不完全正确，还可能需要对问题进行重新定义。

我的论文问题就是发现问题。我真的不知道该如何去寻找一个好的课题。我有一套很好的技术知识工具包，在解决问题方面很有能力，甚至很有创造力，但发现问题却是另一回事。

我在想，为什么是这座山？我回想了一下自己在 MIT 的本科和研究生学习经历，意识到了一件当时让我感到惊讶并一直伴随着我的事情：在我的技术课程中，我除了解决问题，很少做其他事情。我几乎每次都能成功，但问题都来自课本或导师。我从未承担过类似的项目或开放式的研究。结果不可避免：我拥有大量解决问题的技能，却几乎没有发现问题的技能。

我在人文学科方面的经历则截然不同。MIT 在文学、哲学、音乐和其他领域都有很强的实力，并有著名的教授。我对人文学科有广泛，选修了各色课程，在这里发现问题犹如家常便饭。一门课程的主要作业通常是写一两篇题目有很大自由度的论文。我经常自问：什么样的问题值得探究，我是否能提出一个很好的论点，到哪里去寻找相关资源，以及如何将这些问题整合成一个令人信服的论述。

我在此申明：MIT 为我提供了极好的本科和研究生教育，给予我慷慨的支持和灵活性。能在那里学习是我的荣幸，我学到了很多，而这些东西自那时起就被证明是既有趣又有幫助的。说到我在 MIT 的经历，只是想指出一个难题，即解决问题与发现问题。

这是一个关于玩整个游戏的难题。毕竟，发现问题是整个游戏的一部分。看看你想要的任何正式教学，任何学科，任何年龄，简单估测一下：是否涉及发现问题？如果没有，你就可以确定，学习者没有在玩整个游戏。

对完整游戏的追求

当我思考学习者玩整个游戏的样子时，我想到了我所认识的那些将整体游戏作为其教学策略的教师们，我想到他们是如何创造性地发明和改编整体游戏以服务于学生学习的。Lois Hetland 就是其中的一位，她现在是教授和我的研究同事，但几年前还是正在参与“面向理解的教学”R&D 项目的一名七年级教师。

Lois 当时正在教一门重点为美国殖民时期的综合人文学科，她围绕几个基本问题组织学生的任务，班里同学全年都在思考这些问题。其中一些问题集中在土地的作用上：土地如何塑造人类文化？人们如何看待土地？人们如何改变土地？其他问题则探讨了棘手的历史真相问题：我们如何查明很久以前或很远的事情的真相？我们如何看穿资料来源的偏见？

Lois 将所有这些问题称为“纲”^{*}。这是 Constantin Stanislavsky 表演学派的方法的一个典故，指贯穿整部剧的中心主题。Lois Hetland 强调，无论讨论什么主题，都要让课堂回到这些“纲”上来。这样做的目的是加深对美国殖民地时期的理解，但更多的是让学生了解探究的特点和节奏，以及学生对自身学习的管理。

关于面向理解的教学思想，我还想到了天才英语教师 Joan Soble。Joan 不知道该为一群被认为是高危学生的九年级学生做些什么。用她的话说，他们被学校的要求“永远压制”。她为他们设计了一门写作入门课程，课程体验涉及各种活动，其中包括通过拼贴画为写作做准备，以批判的眼光辩护和审查作品，以及阐明和追求个人目标。在关注个人目标的过程中，学生们由一份表格作为辅助，该表格列出了他们可能想要提高的各种写作技能。换句话说，就是要攻克难点。这些技能包括句子结构、修改方法以及更好地管理自己的工作模式的策略。

读者可能会想起我刚提及的在 MIT 的经历，并推测：整体游戏在人文学科中比在数学和科学中更容易起作用。然而，在这些学科中找到例子也是俯拾即是。Chris Dede 是哈佛大学教育研究生院的一名研究员，他一直致力于研究和开发科学的学习方法，以及如何让学生在学科学方法的同时动手实践。他和同事构建了一个名为 River City 的 MUVE。青少年在网上玩的许多流行游戏都具有这一特点：参与者在虚拟世界中穿梭，这些虚拟世界由头像图标代表，他们会遇到其他玩家并与之互动，而这些玩家可能身处北京、开普敦或里约。

在 River City MUVE 中，学生们面对一个问题：各种疾病正在席卷虚拟人群。病因是什么？在探索 River City 的过程中，学生们可以在不同地点进行观察、测试水质，并通过其他方式调查流行病的可能来源。在这样做的过程中，他们不仅学到了一些科学知识，还参与了科学探究过程本身。

West Virginia 州的 Kenna Barger 是 2001 American Teacher Awards 的获奖者之一。在我的同事 Ron Ritchhart 制作的有关创造性教学的视频光盘中，可以找到她教九年级代数的精彩片段。她带领学生进行水球蹦极，其大纲由 Arizona 大学的一个名为 M-PACT (learning Mathematics with Purpose, Application, Context, and Technology, 有目的、有应用、有背景、有技术地学习数学) 的项目制定。

水球蹦极是一个完整的数学建模练习。九年级学生已学过线性方程。活动开始时，他们组成小组，测量带有砝码的橡皮筋的伸缩性。各小组利用代数建立一个模型，说明多少重量产生多少拉伸。这项活动没有套路也不是公式化的。学生们在因变量和自变量以及如何表达条件等问题上纠结不已，而 Kenna Barger 则在一旁巡回指导。之后，整个班级来到室外，各小组依次从学校屋顶投下系着橡皮筋的水球——这就是水球蹦极部分。学生们已经用方程式预测了多大的弹力能将气球带到恰好离开地面。团队中的一名学生通常会躺在下降的球下面。学生面临的挑战是让球尽可能接近地面而不能弄破球（或学生）。整个游戏包括将实验与使用线性方程的数学建模结合起来，尝试理解整个系统是如何工作的，并做出有效的预测。

Barger 强调，这只是为期一年的代数教学工作的一部分，他认为代数不仅是一个操作符号的抽象系统，还是一个数学建模的过程。Barger 评论说：我是学生的时候总是教室后面那个讨厌的人，总问“为什么？”，直到我开始在一所强调现实世界成就和教师与学科合作的学校任教，我才真正得到了这个问题的答案。

^{*}Throughlines。中文有“纲举而目张”的说法，正与作者的意思相通

这样的例子并不难找。许多例子都可以同一张光盘中找到，或在《Teaching for Understanding》一书中找到，或在教育界可获得的其他无穷无尽的资源中找到。那么，玩整个游戏的标志是什么？我们怎样才能知道我们是否玩了一个完整的游戏呢？

在学习环境中，一个完整的游戏通常是某种广义上的探究或表现，它涉及解决问题、解释、论证、证据、策略、技能、技巧。通常会创造出一些东西——解决方案、图像、故事、文章、模型，如此之类。

它绝不仅仅是内容，它让学习者尝试更好地做某件事。Joan Soble 的学生在努力提高写作能力，Lois Hetland 的学生试图更好地理解殖民地时期的美国并进行历史探究，Kenna Barger 的学生努力提高数学建模能力。

它绝不是套路，它需要用你所知道的知识去思考并进一步推进。它涉及的不仅仅是标准的常规问题，而是开放式或结构不严谨的问题。写作、反复思考“纲”、模拟水球下落，所有这些工作都要求学习者超越已有知识，外推到新的和苦难的情况。它不仅是解决问题，它也包括发现问题。在 Joan Soble 的写作课程中，学生们设定了自己的目标。在美国殖民地课程中，Lois Hetland 希望她的学生们能够帮助她在新的主题背景下，对“纲”进行细化和诠释。Kenna Barger 的水球项目可能是最明确的，但即使在这种情况下，也有许多不同的方法。

它不仅是正确答案的问题，它还涉及解释和判断。所有的学习者都必须解释和判断他们在做什么，以及他们是如何走到今天这一步的。

它不是没有感情，它涉及好奇、发现、创造和友情。Kenna Barger 的学生们在水球任务中以一种善意的方式进行竞争，努力让这些线性方程做一些事情。Joan Soble 的学生投入到写作中，渴望做得更好。Lois Hetland 的学生发现，他们对美国殖民地的好奇心一再被激发。他们不仅在学习，还在培养学习的态度，比如好奇心和毅力。当然，并不是每个学习者都会对所有的事情感兴趣，但大多数学生都能在一定程度上产生兴趣。

它不在真空中，它涉及一个或多个学科或其他领域的方法、目的和形式，处于一个社会背景中。Joan Soble 的学生以合作的方式处理写作的方法、目的和形式。Lois Hetland 的学生在讨论历史探究的方法和目的时，在对话和写作中使用了适当的论证和解释形式。Kenna Barger 的学生以小组为单位处理数学形式和实验问题。

这些都是整体游戏的标志，也可以作为构建整体游戏的指南。你可以从任何地方开始，比如说，从分数算术的例程或几条语法规则开始。虽然还没有看到完整的游戏，但一些问题已经指引了正确的方向。问自己：如果这个主题不仅是关于内容，而是要让学习者能更好地做某件事，那么它应是什么样的？他们会在什么方面做得更好？问自己：如果这个话题不仅是套路，而是需要用你所知道的知识进行思考并进一步推进，那么它应是什么样的？问自己：如果涉及到发现问题，问题会出现在哪里？对类似问题的每一个回答都会在最初有限的主题周围画出一个更大的圆圈。随着圈子的扩大，不难得出整个游戏的合理图景。

整体游戏的分类

正如好的答案不止一个，整体游戏的好版本也不止一个。例如，围绕历史就有许多满载思考的游戏。学习者可以通过仔细研究原始资料形成猜想并为之寻找证据；学习者可以对比不同的历史记载，甚至是不同国家的教材，以发现共性和差异并思考差异是否反映了偏见；学习者可以考察凯撒在罗马掌权等关键事件或凯撒时代罗马日常生活的特点，然后比较当时和现在的权力争夺，或者比较当时和现在的日常生活。

“游戏”在这里并不像棒球或国际象棋那样定义明确，事实上也不必那样。任何一门学科都有大量的实践用来“游戏”。尽管专业人士有时候会争论哪种做法是正确和恰当的——做历史、经济学或文学分析的正确方法——但我们不必担心这些。玩整个游戏的挑战不在于找到唯一正确的经典版本，而在于将一些合理的版本付诸行动。第 5 章详细介绍学科思维模式。

有时，游戏是整合性的。它跨越一系列学科，将多个学科的思想交织在一起。一个关于社区进行生态调查的班级项目，在过程中可能要应用生物学的概念，用数学来描绘问题和趋势，用阅读和写作技巧来综

合结果并提出社区行动计划。一个关于将艺术用于政治目的小组调查，可能涉及研究几个正面和反面的案例（例如南非的抗议艺术、纳粹宣传），考虑文学和美学价值，识别政治操纵，并用统计数据估算其曝光率和影响力。

社区生态调查和政治艺术小组调查是项目式学习的范例，也是组织全面学习的几种方法之一。项目式学习有许多实例，George Lucas 教育基金会维护的 Edutopia 网站提供了大量的视频示例。

根据项目式学习的定义，它要花一些时间来完成的大整体。但整体游戏并不一定是一个大游戏！我们应认识到，在某些教育环境中，大游戏因其时间安排和任务规定而并不能很好地发挥作用。小游戏总是有其存在的空间，在小游戏中，整体学习可以进行得相当快。看一首诗、一件艺术品或一篇报纸社论，对其进行反思和讨论，就是一项有完整意义的活动，半小时就能完成。

另外，整体游戏往往并非一次性完成的，而是分阶段进行的。Lois Hetland 的学生们反复回到他们的“纲”，越来越深入地探究同一个问题。学生们试图在 River City 环境中找出疾病的源头，并多次进入游戏。

我们熟悉的其他一些具有整体游戏特点的做法包括：基于问题的学习、基于案例的学习或案例研究法、社区行动倡议、角色扮演情景剧、正式辩论和工作室学习。这些方法各有特色，但很难做出清晰的区分。同一个例子通常可以用来佐证其中的多种做法。这里我只想再谈三种。

角色扮演情景剧，也是一种可以相对简短的做法，是在某一领域培养观点和开放性思维的好方法。你可能认为自己知道你的核心价值观是什么，如果是你管理公司或管理国家会怎么做。然而，当学习者置身于角色扮演情景中时，他们的新态度往往会让他们大吃一惊。观念模式不仅是我们所持价值观的产物，还是我们所扮演角色的产物。

在基于问题的学习中，学生以小组为单位共同解决问题。根据问题的范围，一个问题需要一节课或更长的时间。这些问题被故意弄乱，一般来说也没有完美答案。学习者需要在已知之外寻找信息进行学习，教师为这一过程提供便利。前面的水球蹦极和 River City 的例子，都可以看作是基于问题的学习。

由 Vanderbilt 大学的学习技术中心开发的 Jasper Woodbury 数学问题解决系列就是一种基于问题的学习。这种方法使用锚定指导，提供一个可带入课堂作为问题背景的生动场景（即锚）。Jasper Woodbury 系列以十几个视频为中心，主人公 Jasper Woodbury 出现在处理各种需要数学推理的情境视频中。

例如，在该系列的第一个视频中，学生们看到 Jasper 开他的船去上游检查并最终购买了一艘更大的新船。由于新船的夜行灯无法工作，Jasper 必须计算出他能否在日落前将新船开回他家的码头。学生们要处理这个问题，必须考虑日落时间、距离、汽油消耗量、一箱汽油是否够用、如果不够用 Jasper 可以在哪里获得更多汽油以及其他因素，包括一些只能猜测的缺失信息。在整个视频中，相关信息会在不经意间出现，如随口的评论、河边的标志、报纸等，而这些是与无关信息自然地混杂在一起的。学生通常以小组为单位，通过前后翻视频来寻找所需的事实。研究表明，Jasper Woodbury 历险记提高了学习者解决数学问题的灵活性。

基于问题的学习的另一个常见应用是医学教育。在医学教育中，准医生们不是坐在教室里听解剖学和生理学的长篇大论，而是以小组为单位处理他们还不太了解的疾病的模拟病例。这是初诊的症状，你认为可能是怎么回事？你需要从哪里寻找答案？您需要了解和掌握哪些解剖学和生理学知识？学生们把问题分门别类，找出一些答案，互相传授，然后得出一个试探性诊断并找出进一步检查的方法。与技术讲座相比，基于问题的学习更有可能在积极运用知识的基础上培养诊断推理能力。

在大学层面，基于问题的学习也可以被视为一种基于案例的学习。哈佛大学商学院的 David Garvin 教授就是在这种语境下对哈佛大学的三个专业学院——医学院、法学院和商学院——的案例教学法的使用做了对比。Garvin 强调，不同的背景设定孕育出了案例教学法的独特案例。医科学生以小组形式专注于诊断过程，成员在一定的帮助下进行自我管理。法学院的学生大部分时间都是单独工作，以大班形式上课。教授随机召集学生了解案件的事实和问题并开展全班讨论。学生之间互不交谈，大部分直接互动发生在学生和教授之间。讨论的重点是案件的关键特征以及微小的差异如何产生巨大的法律影响。在商学院，学生以个人或学习小组的形式准备参加全班课程，商业案例通常会提出问题情境并要求采取下一步措施：如果你是老板，你会怎么做？学生需要通过详细的分析和论证来支持自己的想法。第一个发言的学生——突然

被叫到，或者最多在几分钟前被提醒——要对全班做一个 5 10 分钟的演讲。

Garvin 指出了这三种不同版本的案例教学法的特质和局限性，并记录了三个专业学院是如何努力改进案例教学法的。三个学院的共同点是让学生参与适合其专业的推理：医学诊断、辨别案例特征的法律含义、以有理有据的决策和计划处理商业问题。

我希望这个简短的综述能清楚地表明，具有整体游戏意味的学习有许多变体，有个有明确的名称，如基于问题的学习、基于案例的学习等，有些是独具慧眼的教师设计的组合活动模式。它们中的大多数都有或长或短的版本。整体学习简单明了，只要选择一种方法并加以运用就可以了。

别急！俗话说，魔鬼在细节中。上述任何做法都把学习者代入到一场完整的游戏中。然而……

不仅仅是形式，还有内容和思维。当你决定采用基于问题的学习方法时，这只是开始。问题是什么？要培养什么内容和技能？要培养什么样的思维——筛选历史证据、发现因果关系、采用不同的视角？基于问题的学习或任何其他类型的学习的一般理念对这些问题只字未提。构建一个完整游戏的主要挑战不在于选择一个像基于问题的学习这样的框架，而在于用对游戏的深刻理解来充实这个框架。

不仅仅是玩整个游戏，还有其他六项原则。基于问题的学习、基于项目的学习，都有好的或差的版本。怎样才能使游戏值得一玩？将难点突出来、集中关注，然后重新整合了吗？出城去玩如何实现以加强学习迁移？有哪些举措可以揭开隐藏的游戏？

最后，这不仅是（特定的）发现式学习。不经意的阅读可能会让人觉得，学习者在这些实践中进行的是相对自由的开放式探究。其实不然！这些参与学习的模式一般是有结构的，通常涉及大量的前期信息，例如，商科学生在预习时阅读的书面或多媒体商业案例中包含预期的互动节奏、谁在何时与谁交谈以及发展阶段：首先会发生什么，接下来会发生什么，最后会发生什么？

Paul Kirschner、John Sweller 和 Richard Clark 总结的一系列研究警告说，自由形式的实践对领域的初学者来说效果并不好。某些版本的基于问题的学习、基于项目的学习可能过于松散，尤其是在学习者刚开始学习的时候。学习者需要清晰的、经过实践检验的例子和强力的指导，然后才可以逐渐淡化。

通过整体游戏进行学习的意义并不在于把学习者从课本中解放出来，去进行个人探索。整体游戏的意义在于让学生参与到我们真正希望他们做得更好的事情中去。即使在大学阶段，初学者也不能直接从医院、法庭或会议室开始。在低年龄时，初学者要想了解日报、《麦田里的守望者》或当地河流的污染情况，更不是从深奥的论文和统计分析开始。那么，他们可以从哪里开始呢？这就是初级版本的问题。

对初级版本的追求

Chris Dede 的学生不是在寻找真正细菌和毒素，Kenna Barger 的学生不是在 Cape Canaveral 发射火箭，Lois Hetland 的学生不是在历史档案中钩沉美国殖民时期的原始档案，Joan Soble 的学生也不是在为《The Atlantic》杂志撰写文章。他们不是在打真正的棒球，不是打满九局，不是九人组队，不是按照条例规则。

他们的努力之于真正比赛之间的关系，就如后院棒球之于正式棒球一样。初级版的技术要求低、时间短、常以模拟的代替真实的。例如，模拟的案例文件、模拟的整个环境（如 MUVE）、历史文献的重印本。不过，这些初级版本的游戏都能捕捉到全本游戏的一系列基本结构特征。它们要求探究、问题发现、判断、解释，实际上就是前面列出的所有特征。初级版本是整体学习之所以实用和强大的关键。在上一章我们指出，教育始终面临如何处理复杂性这一根本问题。每位教师、每本教科书、每位家长、每位教练都必须找到应对这一问题的方法。比较直接的解决方法就是先打好基础与多多了解，但它们往往会恶化成“基础炎”和“了解炎”。

更好的解决方案是初级版本，之所以更好是因为初级版本从一开始就让学习者有意义地参与到整个游戏中，并将零片段有意义地置于更大的视野中。理想情况下，初级版本可以为学生提供引言中所说的阈值体验，导引他们进入棒球、历史探究、写作、数学建模或其他方面的新世界。我从一个专注于大学阶段学习的研究机构借鉴了“阈值体验”概念。这项工作最初是由 Ray Land 和 Jan Meyer 发展的，主要思想

是认为存在一些阈值性的关键概念，一旦学习者理解了它们，对一门学科就会有更深、更广的认识。在整体学习中，我想强调的不仅仅是阈限概念，还有阈限体验。

对 Joan Soble, Lois Hetland, Chris Dede, Kenna Barger 及其他老师、导师、家长或其他正式和非正式教育从业者来说，精选适合初学者的初级版本是一门艺术。该艺术的一个要点是在丢掉不那么重要的东西的同时无伤游戏的总体精神和形态。该艺术的另一个要点是替换，例如，MUVE 模拟装置、历史文献复制品。该艺术的另一个要点是保持适当的挑战性，别把初学者当专家。游戏的规则应大致相同——人们通常不会在缩小了的 4×4 棋盘上学习下棋——但难度不应劝退。游戏制造商也接受了这一原则，Monopoly Junior, Junior Scrabble 和 Clue Junior 等流行棋盘游戏的初级版就是明证。

在寻找一个好的初级版本的时候，综合考虑舍弃次要、对象替换和保持合理挑战性，不仅要考虑到方便性，还要考虑到教师对学习者的知识了解程度，这样才能决定怎么走下一步。这要求我们关注学生的年龄和历史，关注他们实际学到了什么，以及关注他们学习的敏捷程度——这也是差异化教学的出发点。学习者可以通过多种差异化方法和层次参与整体游戏。

已有知识是学习者赖以学习的平台。如果青少年在理解方面还有困难，那么要求他们成为缜密的策略性阅读者就没有多大意义。当青少年不知道什么是线性方程，让他们用线性方程建立数学模型也没有多大意义。那该怎么办呢？

通常的方法是从基础着手。相反，整体学习建议重新考虑学习者已经具备玩什么级别初级游戏的能力。在理解方面有困难的儿童尽管还不能有策略地阅读文本，但他们能有策略地倾听。从这里开始，读给他们。对刚开始学习代数的学生，可以用表格、图形和基本公式建立简单的模型，激发他们的兴趣。日峰值用电量如何随着日峰值温度变化？根据消费者数据，小幅提价会减少多少销售额？对廉价商品和奢侈品的影响是否相同？候鸟的大小与平均迁徙距离之间有什么关系？在这里起作用的就是所谓的问题发现：学生从这些问题出发，搞定如何将这些问题具体化，甚至提出自己的问题。

如果因为学生缺乏构成性技能妨碍了公认初级游戏的使用，也别放弃，又退回“基础炎”。更初级一点儿！这并不意味着要停止理解、代数或任何其他构成技能的基础学习；相反，当这些活动被视为对持续改进的整体游戏的下一阶段有贡献时，它们会更有意义。

与学习者已有知识相关的是发展就绪问题。在这里我不打算深入探讨特定的发展理论和实践。一方面，它本身就是一个整体世界，有许多资源可供教育者使用。另一方面，教师和研究一再发现，对不同年龄段的儿童能做什么和不能做什么作出绝对的判断是有风险的。只要任务布置得当，使用熟悉的材料，避免使用儿童可能误解的语言，提供提示和暗示，儿童往往会表现出比预期更高的技能和洞察力。这在很大程度上取决于选择一个好的初级版本！在第 5 章中，发展主题将再次出现。现在，我们只需要对孩子们在从幼儿园到高中及以后的学习过程中的知识、理解 and 自我意识的发展有一个基于经验的粗略认识就足够了。

现实情况是，在你设计一个初级版本的游戏时，你要对学习者的知识和他们的发展水平做出最明智的猜测。你要先制作一个初级版本，通过试玩来评估它是太难、太简单还是恰到好处。第一次试玩对你和学习者来说都是一次学习，因为在某些方面你肯定是错的。这当然是我作为教育工作者的经验。只有在真实的情境中与真实的学习者一起工作二三周，我们才能期望找到真正校准的良好初级版本。

但如果根本就没有初级版本呢？如果我们能做的最好的事情就是先学习基础，直到学习者掌握了足够多的基础呢？事实上，很多事情不都是这样吗？

例如，你可能认为游泳就是一个很好的例子。几乎没有人跳进湖里就会游，甚至笨拙地、断断续续地游也不可能。我学习游泳的方式，也是大多数人学习游泳的方式，似乎就是基础优先：双脚站在水里，一直走到没腰处，弯腰，脸浸入水中，侧着头练呼吸，练划水；或者扶着杠，练习各种踢腿动作；或用水翼支撑。

其实，传统的游泳教学并不像表面看起来那么基础优先。首先，也是最重要的一点是，学习游泳的儿童和成人，无论他们自己的能力如何，都会对游起来的整个表现有所了解。他们经常看到别人游来游去。相比之下，三年级的孩子在学习算术时，通常根本不知道数学到底是用来干什么的，即使是初级版本的数

学。

其次，握住杠练习踢腿和呼吸就是初级版本。它是如此的初级，以至于你甚至不能让自己保持漂浮，但在那一刻以一种协调的方式做了除了防止你下沉的握力之外你能做的一切。其他早期游泳练习也是如此。从一开始，人们就在努力将各个部分组合在一起以免溺水。

如果游泳与通常的教育工作相去甚远，那么不妨再考虑一下早期阅读。对游泳的抱怨同样适用于阅读：当青少年连理解都做不到时，我们怎么能让它们进行整体意义上的阅读呢？意识形态色彩不那么浓厚的全语言阅读法很早就已经对此给出了很好的答案。研究清楚地表明，阅读的理解方面得益于语音学方法。理解叙事、论证、解释和其他语言现象，始于口头交流，而不是仅依赖于理解。事实上，有关阅读发展的研究表明，青少年读者遇到的问题是理解困难、口头语言和词汇有限，以及背景知识缺乏等综合因素造成的。丰富的口头语言交流可以帮助解决这些问题。从这个角度来看，即使学生们当时的实际阅读任务主要集中在理解上，但像仔细聆听和讨论一个故事这样的全局性任务也应被视为阅读这一更大事业上的工作。

初级版很难找到？想象力再丰富一点。从更高的视角来看。进行必要的调整以防“有人溺水”，但要尽可能从一开始就把整体游戏放在心里。除此之外，还要确保学习者就像学游泳的孩子一样，能够看到整个游戏，并能参与到游戏的方方面面，只要玩了都能对游戏的样态产生感觉。认知和发展心理学家 Jerome Bruner 在 1973 年发表过一个著名论断：我们从这个假设出发，即任何学科都能以某种在知性上坦诚的方式有效地教授给处于任何发展状态的任何儿童。

最后，假设我们已经找到了优秀的初级版本，并让学习者参与其中。然后呢？我们如何进入游戏的完整版本？

通向完整版的整个游戏的过程就像一个由初级版本组成的阶梯，每个台阶依次变得更复杂，要求也更高。数学建模的早期经验可以从简单整数运算开始，进而到分数和小数，再到代数及其他。扩展的是数学概念、工具的范围以及建模挑战的复杂性，一以贯之的是用数学来表示世界的某些部分以揭示模式和计算序列的想法。文学解读的早期经验可以从简单的故事和问题开始，如“这对你意味着什么？”和“你这么说是因为从故事中看到了什么？”。接下来，推进到对故事中神话元素的思考、由内部冲突驱动的人物发展甚至更多。扩展的是文学概念、工具的范围以及文本的复杂性，一以贯之的理念是对作品意义和手法的有据可依的阐明。沿着这样一个初级版本的阶梯——每个台阶都可能是另一个台阶的阈值体验——逐步获得更复杂、更精深的理解。

这一切的终点在哪里？对任何财富追求都没有真正的终点。推动学术或实用技术进步的可能性是无穷的，今天最先进的版本很可能只是明天的初级版本，我们不必忧虑阶梯顶端以及是否存在顶端的问题。大多数教育所面临的挑战都在阶梯的开端：让学习者学起来，让他们在整体游戏的有意义的版本中持续前进。

对恰当游戏的追求

最近，两位富有奉献精神和创造力的教师在一次会议上简略地分享了两个有趣的生物教学案例：有丝分裂舞和设计一种鱼。如果你还记得基础生物课，你可能还有印象：有丝分裂是无性细胞繁殖的过程，通过这个过程，细胞一分为二，每个子细胞共享母细胞的全部基因。有丝分裂过程相当复杂，分为多个步骤。当然，有性生殖中的减数分裂过程更加复杂。

学生很难理解的有丝分裂的步骤，这位老师在教学中用有丝分裂舞的方法帮他们做到了。学生以小组为单位扮演细胞的各部分，用一种特别设计的舞蹈来表演有丝分裂的步骤，以一种积极的、充满活力的方式为自己重新编码，再现了这一基本的生物过程。虽然也有一些有丝分裂舞蹈的俗套版本，其中学生只需按预设的舞步动作；但这位教师的做法初衷是要学生们编排自己的版本，这是一种更具建设性的努力。

设计一种鱼也要求学生扮演积极主动的角色。这里的主题是适应生态，要求每个学生设计一条适应某种水体生态的鱼。学生必须设计出独特而合理的适应性，使他的鱼拥有自己的生态位，并说明它的生活方式、适应优势和类属。我有幸仔细阅读了一些学生撰写的关于他们的鱼的报告，这些报告展现了令人印象深刻的细节和对生物想象力的追求。

跳有丝分裂舞和设计一种鱼都是整体游戏。它们都涉及探究，要求创造出一些东西，赋予原本可能看似枯燥的信息以意义。两者都提供了进入复杂性的方法。渐渐地，我开始意识到，它们在某一方面是完全不同的：设计一种鱼比跳有丝分裂舞更能体现生物学科的特点。设计一种鱼要求学生在创造生物时进行生物学的思考，考虑可获得的食物、竞争、捕食者等问题。同样的思维模式在也反复出现于其他生物探索中。对学生来说，设计一种鱼可以成为生物学思维的一个阈值体验；相比之下，”有丝分裂舞”要求学生进行的是舞蹈思维，而不是生物思维。有丝分裂的步骤是课本上的内容，这种编排方式有助于学生了解这些步骤是如何运作的，就其本身而言是很好的，但它实际上并没有让这些知识更进一步。那你能用它做了什么呢？如果把生成知识视为目标，那么学生获得的是舞蹈编排的而不是生物学的阈值体验。

当我翻阅许多教师开发的带有整体游戏特征的学习实例时，我发现”有丝分裂舞”与”设计一种鱼”的矛盾一再出现。换句话说，我们有一个整体游戏，并不意味着它就能突出我们想要的东西。很多有趣的部分可能聚焦于“桠”了。

道理很简单：如果我们想促进学生对某一学科或学习领域的理解和投入，仅仅在该主题附近弄一个老掉牙的整体游戏是不够的，我们要的是一个目标明确的整体游戏，一个能让学习者集中参与该学科或领域的生成性知识和思维的整体游戏。由于令人兴奋的活动对教师和学生都极具诱惑力，上述目标很容易迷失。

综上，我很乐见学生们跳有丝分裂舞，而不是简单地背诵阶段划分；我也很高兴他们在这个过程中学到了一些舞蹈知识。不过，我倾向于认为，这可能让他们对舞蹈的理解比对有丝分裂这个非常特殊的主题的理解的价值更大。

让游戏持续运转

在 1970 和 1980 年代，众多研究机构发展了一个听起来枯燥但却具有实际意义的概念：学术学习时间。教育家 David Berliner 提出了一个问题：教学时间的争议是怎么回事？他本人对这一概念和结果进行了很好的总结。这个故事源于一个观察：在许多学习环境中，似乎存在着相当量的松懈状态。有些是由于设置时间和转换时间造成的，有些是由于被动听讲造成的，有些是由于选择的没有真正关注教学目标造成的，有些则单纯由于无聊和走神造成的。

为了获知学生参与学习的程度，研究人员构建了一些度量指标，如分配时间、参与时间和转换时间。特别有说服力的是学术学习时间，大致是指学生参与到旨在实现预定目标并逐步取得中高等程度的成功的这类活动的时间。对低年级学生来说，相对较高的成功率尤为重要；低成功率总是危险的，它会挫伤学生的积极性，提示布置的任务过于艰巨，不利于有效学习。

学术学习时间能很好地预测学生的学习效果，比坐教室的时间预测效果要好得多。这些研究揭示了学习环境的微妙情况：学习者在那里并不意味着他们学到了很多。有效的学习需要对整个环境进行巧妙的管理，将学术学习时间提升到接近总可用时间的水平，这样才能充分利用时间，而不是让它像夹在两指之间的沙子一样溜走。

整体学习的理念并不能自动解决学术学习时间的的问题。我们每个人都有可能在并没有做什么的情况下参与整场比赛。我再次想到棒球这个奇怪的运动，大多数球员在大部分时间里都啥也不做。棒球 10% 是行动，90% 是等待——等待轮到你击球，在垒上等待有人击球并推动你前进，在外野等待击球来到你的位置，或者在三垒等待球沿着第三垒线下来，或者等待一个跑者从二垒接近。

对棒球来说，等待是比赛节奏的内在要求。尽管棒球是一个极端的例子，让游戏持续运转的一般性问题却是充分发挥整体学习作用的根本。

在考虑学术学习时间时，可以从四个角度出发：节奏（pace）、专注（focus）、展开（stretch）和坚持（stick）。喜欢首字母缩略词的人可以用 pfsst。

节奏 各学习者是否在大部分时间都积极参与？有适当节奏的时间可避免走神和松懈。

专注 学习者的活动是否属于我们希望他们变得更好的核心游戏，而不是瞎忙？

展开 学习者是否受到了最佳挑战？如果学习者觉得一切都很容易，那他们就不可能学到很多东西；如果学习者不断遇到挫折，那他们也不可能学到很多东西。

坚持 逐步展开的活动模式中，是否有一部分是专门为帮助知识、理解和技能的掌握而设计的？坚持包括刻意练习、反思、总结，以及稍后对想法和做法的重温等要素。

将所有这些结合在一起，我们就称之为游戏动量，即朝着设计方向无缝进行的活力运动。

节奏问题往往发生在缝隙之间，尤其是在课堂中。当学生听讲座或看视频时，他们只是应该听，还是要做一项有助于他们积极处理想法的任务？当教师向一名学生提问时，其他学生的角色是什么？在小组合作中，小组是否足够小，以减少边缘参与者的问题？在教师与全班的互动中，在提出问题后是否有利于学生思考的等待时间？立即点名一方面会减少学生的反思，另一方面会偏向于那些自认为已知道答案的学生。学生在课堂上思考一个问题时，他们是否会被要求写下几个字？当他们必须要写时，就会调动他们的思维走向具体化。换句话说，好的节奏，就是要以促进大多数学习者在大多数时间里积极参与的方式来组织微妙的教学。

即使节奏很好，但当学习者发现自己所玩游戏的部分过于边缘化而无法产生预期的学习效果时，就会出现不专注问题。例如，为了学习如何处理金钱和基本的经济学知识，学生在教室里开设了一家模拟商店，结果却发现大部分时间都花在了商店的杂事上，比方说家具和装饰。又例如，大学生在教学设计课上，决定开发基于计算机的课程作为课程作业，但实施中把大部分时间都花在了编程语言上，而不是打磨学习方法上。

一般而言，任何学习活动都有需要关注的次要方面。一定程度的关注可以丰富学习内容，但有时次要内容会吞噬大部分学习时间。因为次要方面本身就很吸引人，以至于有时人们几乎不会注意到。装饰商店可能比经营商店更有趣！但是，学习安排是什么？对活动的定义和结构做出好的选择，可以确保大部分时间用于核心内容。

关于展开，也许最棘手的问题是不同的学习者可能处在不同的位置。一个学习者觉得太难了，无法进行有成效的学习，而另一个学习者可能又觉得太容易了。有时，这要求教师进行非正式或正式的判断。如果可以的话，更好的办法是让学生自己找出适当的挑战水平：如果接下来的两个问题看起来很容易，那么就跳过十个问题。你最难解决的是哪类问题，你在哪里可以找到更多此类问题和处理技巧？这些是第 3 章以及第 7 章的内容。

关于坚持，也许最棘手的问题是在正式的学习中把一些东西用后即抛的倾向。我们学完了工业革命、线性方程组或申命记（Deuteronomy）后，就不会期望在随后一段时间内再看到这个主题。我们没有系统地重温的机制，没有一种可以整合来自多个方向的想法和理解、将诸多事物汇集成一个更大规模的事业的机制。在这里，“整体学习”会提供有益助力，因为它就是游戏的名字。

面向理解的游戏

想象一场太空中的雪仗：十几名宇航员在地球上空自由落体，大致上围成一个圈。在他们太空服口袋里装着雪球，因为把东西送入轨道的每克成本非常高，这雪球非常贵。不过这只是想象，所以我们用大富翁的钱来买单。

通讯器里响起了信号，每位宇航员从袋中拿出一个雪球，投向圆圈另一侧的宇航员。问题：假设他们都是地球上的神枪手，他们有可能击中对方吗？一个更大的问题：若他们试图将雪仗继续下去，会发生什么？

这个问题或许会让人想起中学或大学时学习的牛顿定律。在我们继续之前，你可能需要思考一下答案。

一个会让牛顿爵士高兴的回答可能是这样的：当宇航员开始打雪仗时，他们也将开始互相远离。向前扔雪球的动作也会把宇航员向后推，这是作用力和反作用力原理。不仅如此，扔雪球还会使宇航员旋转，因为扔雪球的动作不在宇航员重心上。宇航员如果想避免这种情况，就必须将雪球从他们身体的中间向前推，这样动作就会发生在从他们的重心向外的矢量上。他们开始相互远离并旋转。即使他们做出来第一次

投掷的动作，他们也不太可能撞到任何东西，但附近航天飞机上的工作人员将不得不投入大量时间来回收漂移的宇航员。这就是一个玩简版的牛顿定律预测和解释游戏的例子，同时也是一种理解测试。如果你理解牛顿运动定律，就应该能够用它们进行推理；如果你不理解，仅凭日常直觉是不可能做出正确预测的。

这也让我们有机会审视正式和非正式学习的最基本目标之一：理解。尽管死记硬套的学习在某些方面能达到很好的结果，但几乎每个人都同意，教育的更大愿景是在理解的基础上进行学习。然而，有两个问题的答案却不那么容易找到：理解意味着什么？理解与玩好整个游戏之间有什么联系？

“理解”意味着什么呢？暂且以牛顿定律为例。如何才知道某个学生是否理解了牛顿运动定律？许多类证据都不能说服我们。例如，学生可能会背诵定律，可能会写出一些正确的方程式，可能成功地解决了三四个标准的章末问题，但这位学生仍可能会说：如果距离不太远，瞄准得好，打雪仗的宇航员很容易击中对方。

我们理解的真正标准只能是表现。当人们理解某件事情时，他们能利用所学知识灵活地思考和行动，而不仅仅是排演信息和执行常规技能。如果你不能用牛顿定律思考，你就没有真正理解牛顿定律。如果你不能像一个公民那样思考和行动，你就不能真正理解公民的含义。

前面我提到，我和一些同事开发了一个面向理解的教学的框架。该框架的核心是理解的表现视角，即理解需要被视为一种灵活的表现能力。回顾之前的几个例子，Lois Hetland 在讲授殖民地时期的美国的教学，帮她的学生培养历史思维能力；Joan Soble 在帮她的学生成为更具艺术性的作家。

虽然听起来很有道理，但在许多方面，日常用语却在向另一个方向发展。人们通常把理解说成是“懂得了”、“明白了”或“看到了”某件事情的本原。日常提及理解时，会使用拥有、接受和感知等隐喻。这些描述我们对理解的主观体验的方式会误导我们。我们很容易觉得自己“懂”，但实际上并没有真懂。只有当我们的思维和行动都与我们所知道的相一致时，才能确定自己的确理解了某事。

这就引出了我们的第二个问题：理解与玩好整个游戏之间有什么联系？理解的表现视角提供了一个尖锐的答案：真正的玩整个游戏意味着在新的情境中灵活地思考和行动，而不仅仅是千篇一律地重复旧模式。玩整个游戏总要有创意，如果游戏的每一轮都是一样的，那就算不上是游戏了！

另一种思考理解的方法——心智模型——也很有帮助。当你思考“太空打雪仗”这个问题时，几乎可以肯定的是，你正在操作一个心智模型。你想象着宇航员在轨道上飞行，想象着宇航员扔雪球时会发生什么。同样，在准备求职面试的过程中，你会想象各种可能发生的情况。当坐下来写一封信或一篇文章时，你可能会在脑海中快速列出提纲。研究甚至表明，对篮球罚球等运动进行心理练习，可以提高实际技能。

心智模式是理解和整体学习的重要组成部分。广义地说，心智模式是我们头脑中的图像、想法或结构。心智模型不一定是直观的，可以是语言，或我们的身体运动感，或我们的情感，或我们向自己呈现事物的其他方式。无论以何种形式，它们都能支持灵活的思维和行动，而这正是理解的标志。心智模型为我们提供了用于推理和探索的心理表征，就像算盘或艺术家的素描为我们提供了用于推理和探索的外部表征一样。心智模型是思维的棋盘。

学习往往意味着改变棋盘，而不仅仅是在同一棋盘上用同样的棋子学习更先进的策略。有时，我们一开始使用的棋盘包含了错误、盲点和偏见。例如，设想一下牛顿定律最初的棋盘。日常经验让我们对运动物体的行为有一种有限的感知，以这种感知发论的 Aristotle 认为，物体会自发地减速并停止，其运动会消散。牛顿减速归因于摩擦，这是一个根本性的转变。牛顿的观点在某种程度上代表了不同游戏中的不同举动。再来看看 Gandhi 这样的人试图改变游戏规则的方式。Mohandas Gandhi 或 Martin Luther King 的包容性公平世界观对人类来说并非那么自然。通常，在群体关系的初始棋盘上，以国籍、族群或宗教为划分标准的“我方”与“他方”存在鲜明不同。一种尊重他人（但不一定要拥抱他人）的更具包容性的观念是艰苦但重要的学习，也是游戏中的另一种变化。

更复杂的游戏之所以难，原因很简单，那就是人们从未见过它们。日常生活中没有足够的牛顿运动或甘地哲学来培养对游戏的感觉。创造性教学的工作之一，就是把预期的游戏放置于可及的地方，以提供阈值体验。一种非常重要的心智模式是对整个游戏的感觉。回想一下学习游泳和学习阅读的例子：还没有完全学会游泳的孩子已经知道整个游泳过程的大致情况，而不知道如何阅读但父母经常给他们读书的孩子也

知道阅读的大致情况。这种高层级的心智模式非常强大，因为它们提供了一个大画面，学习者可以将特定元素融入其中，赋予它们意义和目的。对于游泳和阅读来说，做到这一点并不难。但对甘地来说，要做到这一点相当困难，不过我们肯定应该尝试。

学习的奇迹：玩整个游戏

我在思考，如何围绕“整个游戏”来组织学习。我可能需要让学习者参与某种涉及解决问题、解释、论证、证据、策略、技能或工艺的探究或表现。学习者通常会产出一些东西——解决方案、图像、故事、文章、模型。我应该注意的，探究或表现不仅要吸引学习者，而且要关注我真正希望他们学到的东西。

我在思考，如何判断我是否有一个完整的游戏。它可能不是例行公事，而是需要思考；它不仅是解决问题，而是涉及发现问题；它不仅只有正确答案，而是涉及解释和说明；它不是情绪化的，而是激发好奇心、发现力、创造力和友情；它不是在真空中进行的，而是在社会背景下应用学科或其他实践的方法、目的和形式。

我在思考，如何才能让新手开始接触整个游戏。我可以尝试找到一个好的初级版本，也许是一个非常初级的版本。初级版本最好能给学习者提供阈值体验，让他们融入有意义的实践中。

我在思考，怎样才能让游戏持续进行，让学习者一直“玩”下去。我可能会注意“pfsst”——节奏（学习者在大部分时间里单独参与）、专注（学习者深思熟虑地做他们应该做得更好的事情）、展开（最佳挑战）和坚持（回顾、重读、排练和总结）。

如果我在思考这些事情，并为此做一些事情，那么我就是在为理解而教学。当人们能够在新的情境中灵活运用所学知识进行思考和行动，而不仅仅是排演信息和执行常规技能时，他们就理解了某件事情。

第三章 让游戏值得玩

有些对话很贴近人们所关心的学习问题，我非常喜欢听他们聊。一方面，此类聊天揭示了一些学习过程，另一方面，告诉了我们很多烦恼。我遇到过很多这样的偶聊，涉及棒球、业余天文学、航海或当代小说。这些对话并不是直接关于学习，但在旁边我一直想：有趣！它揭示了人们已经达成的个人理解以及他们如何做到这一点！有时这些对话可以更具结构性，就像对人们的学习历史进行系统考古挖掘一样。这里有一个简单但颇有启示性的挖掘计划：

1. 你真正理解的一件事是什么？
2. 你是怎么做才理解它的？
3. 你如何知道你理解了它？

其实，这些问题一直是前面提到的理解性教学工作中的一部分，目的是揭示人们对“理解性学习是什么样”的非正式感知。

在回答你非常了解的某事时（问题 1），学术性主题当然，但非学术的也并非不可，如园艺或育儿。在我们继续之前，你可以花一分钟思考一下你对这 3 个问题的回答。它们也是很好的反思性问题，可用于询问他人，成人、青少年、幼童都适用。它们聚焦于人们在学校和课外学习中的被认为真正有意义的个人经历。

我乐于听人们对这些问题的回答。对于你真正理解的一件事是什么，一些经常出现的想法包括：开车、园艺、经营小企业、烹饪、航海、养育孩子、经历离婚、单板滑雪；有时是学术话题——代数、大萧条史、西班牙语。

对于你是如何理解它的，人们会说：“我做了很多”“我坚持下去了”“我与真正了解情况的人合作”“我得到了很多帮助和反馈”“我思考我正在做什么并加以改进”“我解决遇到的问题并尝试解决它们”“我教别人如何去做”。

对于你如何知道你理解了它，人们的回答大同小异：我知道我理解它，因为“我能做到”，“当问题出现时，我可以解决它们”，“我可以做出正确的决定”，“我大部分时间都能获得好结果”，“我可以解释我为什么要做我正在做的事情”，“我教过别人如何去做”。

这个普遍的结果肯定了整体学习的重要性。人们的回答几乎从不提及对某个部分的理解，比如毕达哥拉斯定理、使用登山钉的方法、《哈姆雷特》的第五幕或者深盘苹果派需要使用多少肉桂。他们摆在桌子上的几乎总是各类的整体游戏。

答案的第二个强烈模式是肯定理解表现观点，这是在第一章末尾强调的。当人们谈论他们是如何理解的以及他们如何知道自己理解的时，总是以行动为中心——不断练习、解决问题、得到反馈、坚持不懈、教给他人。

诸多案例中闪耀出来的第三个特征是人们对所学内容的真正投入感。直接的标志是花费了多少时间和坚持了多久，但同样重要的是语气。人们谈论他们的活动时，就像回家、穿着到达完美舒适度的鞋子、熟悉的恋人一样，无论某些主题看起来多么普通，对于他们的捍卫者来说，它们就真正值得学习、理解和实践。

在人们说出他们最喜欢的理解性学习的例子时，他们所忽略的内容与他们提及的内容一样有趣：人们很少选择学术领域作为例子。我想，这并不意味着学术领域缺乏吸引力，之所以得到较少关注有几个其他

原因。首先，生活中最生动和最重要的学习路径往往与家庭、出生、死亡、战争、职业和爱好有关，并不是特别学术化。其次，学校教育中缺乏整体学习的情况意味着人们没有可能会对学术追求产生兴趣的其他方式。真可惜！

这将我们带到整体学习七原则中的第二个：让游戏值得玩。人们对学习某内容的兴趣与他的实用性想法并不恰好甚至主要相关。心理学家谈论内在动机，即不考虑其他外在的激励（如报酬、成绩或特权）条件下对一个主题或活动本身的动机。内在动机并不是理所当然的。对各个年龄段孩子对学术科目内在动机的研究揭示了一个令人沮丧的情景：孩子们一开始对学习充满热情，但随着年龄增长兴趣逐渐减少。

在 Mark Lepper, Jennifer Corpus 和 Sheena Iyengar 做的一项涉及近 800 名三年级到八年级学生的考察的结果表明，学术学习的内在动机从三年级到八年级持续下降。这项研究分别测量了学生的内在动机和外在动机，发现外在动机在各个年级基本保持不变。正如预期的那样，内在动机意味着更高的成就；而外在动机，特别是对轻松工作和迎合教师的渴望，与成就负相关。对于内在动机下降的一个自然假设是社会认可和内在对学术的兴趣可能带来负担。然而，研究测量了学生对社会认可的需求，结果发现它并不是罪魁祸首。作者们推测可能导致这一情况的原因之一是“学习变得越来越脱离背景，以至于学生在日常生活中越来越难找到直接相关或有用的内容。”

整体学习的第一原则——玩整个游戏——在某种程度上已提供了对这一问题的答案。打棒球比练习击球更有趣，演奏乐曲比练习音阶更有趣，参与一些初级版的历史或数学探究比背诵日期或做算术题更有趣。以节奏、专注、展开和坚持这四点为主要特质的围绕整体游戏的活泼学习，很可能激发学习者的目标感、进步感和回报感。

还有更多值得说的。在内容方面，挑战是选择挑框架内容，以确保其真正有价值，且这个价值是透明的。在过程方面，有多种方法可以利用好入门、理解、期望和选择。每一种都可以有助于使游戏值得玩下去。

学值得学的

人们常常回忆起他们最后一次打棒球、见到一个老朋友、约会或者痛饮一番的经历。不久前，我也思考了一个问题：我上一次解二次方程是什么时候？

这个问题有些怪客，但我对数学非常感兴趣，我真的喜欢解二次方程。所以，当我问自己这个问题时，我发现虽然我获得了数学博士学位，虽然我从事认知心理学和教育的技术职业，虽然我偶尔会使用技术统计，但我已经几十年没解过一个二次方程了。

我的高中数学老师是一位非常出色的教师，他花了几周的时间与我们一起学习二次方程。我想大多数人并不特别喜欢它，但我是真的喜欢！几乎我认识的每个人都曾有过解二次方程的考验。然而，他们中几乎没有人后来再探索过二次方程的奥秘，甚至大多数人可能已经忘记了大部分技巧。

关于持续学习的研究揭示了一个沮丧的普遍现象：多数学生只是简单地忘记了他们学的大部分内容。他们记住的内容通常理解得不好，而那些理解并牢记的知识又很少得到积极运用。学习科学家根据 Alfred North Whitehead 的观点为其命名：惰性知识——即那种在测验中能记起来，但却与他们生活的实际情境没有联系的知识。

忘记、误解和惰性知识怎么会成为一个问题呢？虽说有很多因素，但很大一部分责任要归咎于学生在学校所学内容的根本性孤立脱节。代表性课程之间缺乏连接潜力，其内容与实际应用、个人洞察力或其他任何事物都没有联系。我们在学校玩的游戏与我们在外面需要玩以及想玩的游戏不够相似。为了用一个部分来表征整体*，我们正面临着严重的二次方程教育问题。

我们需要有联系而不是孤立的课程，一个能与未来的洞察力和应用紧密而恰当联系的知识。美国伟大的哲学家和教育家 John Dewey 在论及主题为中心的教学时，设想了类似的情景，这些主题充满了可能性和联系，可以称之为生成性知识。他希望教育能够丰富学习者生活的各个方面，能够增长与生活的许多重

*一个文学修辞手法，称为“提喻法”（synecdoche），适合喜欢博学词汇的人。

要方面有广泛、切实关联的知识，但不能变成充满实际应用的手册。

生成性知识是什么样子的？以数学分支中的概率与统计为例。大学前课程一般很少深入涉及这些内容，然而统计信息在报纸、杂志、新闻广播中随处可见。概率性考量在许多日常生活领域中都会出现，例如在做出有关治疗的明智决策时。统计和概率推理是一种能够产生联系的“游戏”，美国数学教师协会在其标准中鼓励给予概率和统计更多关注。如果我必须选择，我会增加概率和统计的内容并减少二次方程的内容。

再比如，考虑为什么从北爱尔兰到波斯尼亚再到南非的各个民族群体经常而又持久地互相仇恨的心理学和社会学这个黑暗主题。我们已经对种族仇恨的原因和动态有了相当深入的了解。如果我教社会学，我可能会教有关种族仇恨的根源，而不是法国大革命。或者我可以从种族仇恨的根源这个路径来教法国大革命。因为它是有联系的知识！

把值得学的挑出来

那么，这种连接性的课程内容的构思可能来自哪里？一个优质来源是教师。前面提到的“理解性教学”模型鼓励教师将教学聚焦于生成性主题，即那些属于学科或实践中心部分的、能引起学习者以及教师的兴趣和关注的主题，这些主题使获得洞察和应用成为可能。

教师基于自己的经验和他们对所教内容的理解创建生成性主题，这并不存在官方清单，虽然能在一些著作中找到很多实例，比如 Martha Stone Wiske 编著的《Teaching for Understanding》中就有很多原创项目。只要将生成性主题牢记心间，无论什么级别的教育工作者都可以问自己：我可以教什么新的主题？我可以如何对已经教的主题进行新解，使其具有实在的生成性？

我在与教师一起探索这些问题时，产生了一些很好的想法。以下是一些例子：

- 将文学中的正义（例如，To Kill a Mockingbird）与青少年对正义的关注联系起来，与文学作为社会评论联系起来，与近期的正义事件（如 Rodney King 案）联系起来，与不断出现的正义问题联系起来。
- 什么是生命体？病毒是活的吗？计算机病毒呢（一些人认为它们是活的）？晶体呢？
- 比例和比率的世界。研究表明，许多学生对这个像统计和概率一样频繁出现的核心概念理解不够。枯燥？不一定。提出这个主题的教师指出，比例和比率在多的惊人的情形中出现——乐谱、饮食、运动统计。
- 谁的历史？有人说，历史是由胜利者书写的。这个主题直接探讨了历史记录是如何被那些编写它的人所塑造的——胜利者、异议者和其他特定利益集团。

不要将生成性知识与仅仅是有趣或实用的知识混在一起是重要的。我们可以认为生成性的知识是一种广角的理解，一种概念的体系和一种能在许多情形下产生洞察和影响的整体性例子。回顾之前列出的主题。可认为它们是特定的学科知识，但每个主题也都是一个强大的概念体系。概率和统计学为我们提供了一个概率和趋势的窗口；种族仇恨的根源揭示了邻里、国家和其他水平上的竞争和偏见的动态；正义的模式在人类各项事务中不断出现；生命的本质在这个时代的试管婴儿和重组 DNA 工程中变得越来越重要；比例和比率是基本的描述模式；“谁的历史？”主题与群体认同和观念等人类的中心现象打交道。

为教师的匠心添翼的是学者关于什么值得学的见解。例如，Neil Postman 在他的《The End of Education》中批评了教育心理学痴迷于手段而忽视对目的的关注。他抱怨“学习工程的常常夸大其词，获得了配不上的重要性”。与此相反，Postman 将真正的问题视为一个“形而上学的问题”，一个关于基本价值的问题。他建议，为了使教育变得有意义，需要围绕能将一切联系起来的正确的“神”或“大叙事”来组织教育。Postman 不太喜欢当下选择的一些“神”，如经济实用主义、消费主义或塑造了课程的技术等。他认为并不是这些“神”没能提供宏大叙事，而是他们连丰富的叙事都没提供。他们没能告诉我们足够关于我们是谁的知识，没能提供强有力的和富有成果的道德指导，没能解释世界的深刻之迷——三条他视为根本的标准。

Postman 青睐于能更好完成这些任务的大叙事，如，Spaceship Earth（地球飞船）或 the Fallen Angel（堕落天使）。地球飞船提醒我们，所有人都在同一生态、政治和经济船上。堕落天使关注在伟大和弱小之间的人类，努力理解人类状况的黑暗面和盲点。Postman 提供了诸如此类的大叙事主题示例，以说明主题的深度和广度可以年复一年地为教育服务。无论人们如何看待，地球飞船或堕落天使最突出的是其构思的广度，我们所面对的是范围广泛的理解和以无数方式联系在一起的课程。

我的同事 Howard Gardner 在他的《The Disciplined Mind》一书中提出的教育愿景也值得一说。Gardner 建议围绕三个总体主题组织教育：真、善和美。这样的教育既能深刻而真实地反映当今世界的错综复杂，又能反映各学科的情况。对于真，Gardner 提到了达尔文的自然选择理论。对于美，他提到了莫扎特歌剧的一首咏叹调。对于善，他提到了善的对立暗面，纳粹决定实施最终解决方案。同样，和 Postman 一样，非常突出概念的广度。达尔文、莫扎特和最终解决方案是否是您个人选择的焦点并不重要，重要的是实现广泛的理解以及一个连接性的课程。

纵观 Postman、Gardner 和其他来源，我发现有意义的教育愿景似乎都在讲三个基本议题：启蒙、赋权和责任。例如，对地球飞船主题的深入探讨将启蒙我们关于这个星球的位置，赋予我们采取重要行动的能力，并培养我们的责任感。同样，对最终解决方案和相关种族灭绝事件的考察将启蒙我们认识人类本性中令人不快的强大方面（Postman 的堕落天使主题），赋予我们要警惕什么以及要做什么的想法，并培养我们应对黑暗面的责任感。

如果我们所教的内容强调了广泛的理解，并将启蒙、赋权和责任放在愿景中，那么有充分的理由认为，年轻人将获得更多、理解更多、并使用更多他们所学到的内容。我在 1992 年的《Smart Schools》一书中提出了一句格言，在过去的几年里，我更加坚信它，它可以归结为一句话：我们的最重要选择是我们试图教什么。当然，如何教也是一个重要的选择。确实，无论如何教，许多学生至少暂时性的都会学到一些我们教的内容。然而，他们会继续记住这些内容吗？他们有想要记住的理由吗？广泛的理解可以给他们一个理由。

那么，二次方程的命运如何？它是新世界中过时的东西吗？如果我们扩大议程，它也许就不是。我还记得几个月前，我与一组教育工作者分享了我的二次方程教育的担忧。其中一人回应说：

为什么不重新构思一下？给这个主题更广的视角——增长模型。在世界上，我们看到线性增长、二次增长、指数增长等模式。细胞、销售、身体、人口、经济、晶体和宇宙本身的增长是一个我们反复遇到的基本现象。二次方程可能在这个更大的视野中变得更有意义。

二次方程还有其他角色，但增长模型是一个好角色、一个有游戏性的角色！当然，增长模型将改变二次方程的处理方式，会放宽一些求解技术，并使其重要性更加突出；但这样做显然会更好。

善用开篇

“这是最好的时代，这是最坏的时代；这是智慧的时代，这是愚蠢的时代；这是信仰的时代，这是怀疑的时代……”你或许认得这段话，它是 Charles Dickens《A Tale of Two Cities》的开篇。这正是作家们常说的“叙事钩子”的经典例子。它立刻激发了你的好奇心。最好的时代和最坏的时代如何同时存在？智慧和愚蠢如何并肩而立？你迫切地想读下去。

作家希望读者读下去，教师希望学习者学下去。因此，我们不妨从小说家的笔记本中汲取一些启示。开头很重要！

这确实许多老师深知的一点。我的同事 Ron Ritchhart 在《Intellectual Character》中描述了优秀教师第一次面对一群新学生时是如何努力营造一种吸引人的氛围的。他讲述了一位代数老师是如何用一种令人放松的点名方式开始第一节课：这位老师强调了记住所有新面孔的困难，故意表现出自己的弱点。然后，他在黑板上写了一个来自当天报纸的谜题。这位老师解释说，是一个学生把它带到课堂上的。然后，这位老师提到了他对小问题的喜爱，并邀请学生在一年中随时随地带来类似的谜题。接下来，这位老师在黑板上写下了 Norton Juster 的幽默而受欢迎的儿童读物《The Phantom Tollbooth》中一个令人望

而生畏的复杂算术计算。这位老师让学生们试着算出答案，自言自语地说他最好自己算一下，再次表现出自己并非一直都掌握所有事情。当然，学生们给出了各种不同的答案。这位老师记下了自己的答案，引来了一片叹息声，但马上说他怀疑自己是否算对了。不过，他对所有提出的答案的态度很明确。“数学不是民主”，答案最受不受欢迎不重要，我们需要证明。

不难看出，Charles Dickens 和这位老师在做着同样的事情。他们都在向各自受众抛出叙事钩子，希望能吸引尽可能多的人。

当然，有人可能会对自己说，“有些人会喜欢，有些人不喜欢，凡是都是这样。”这种说法当然有一定的道理——人们确实有自己的偏好——但这个比例绝不是 100%。这让我想起人们在谈论艺术时常说的一句话：“我对艺术不太了解，但我清楚自己喜欢什么。”事实是，人们往往不知道自己喜欢什么，直到他们积累了相当多的经验。

为了积累这种经验，人们需要稍微投入一些。还记得前几章提到的“阈值体验”的概念吗？即使是初级版本，游戏也能连贯地进行。让游戏值得玩，无论是什么游戏，第一个挑战就是让人们足够深入其中，给游戏一个机会。

当然，吸引人的过程不会止步于此。无论主题本身的价值和魅力如何，我们每天都可以做很多事将其最佳的一面展示出来。

充分理解

让我们继续这个文学主题。就比如，你正在上一堂课，学习爱尔兰诗人 William Butler Yeats 的诗《Sailing to Byzantium》。随着课程进行，学生们发现它出现了令人惊讶的转折：更大的主题不是 Yeats 的诗，而是不朽的诗。《Sailing to Byzantium》前往一个神话中的拜占庭，在那里诗人想象自己变成了一个金色的雕像，以此来表达对不朽的渴望：“such a form as Grecian goldsmiths make/Of hammered gold and gold enameling/To keep a drowsy emperor awake（像希腊金匠制作的/锤炼的黄金和金色的珐琅/让昏昏欲睡的皇帝清醒）”同样是阅读、品味和思考不朽主题的，还有 Keats 的《Ode to a Grecian Urn》，其中艺术达到了永恒的静止状态，而莎士比亚的十四行诗《Shall I compare thee to a summer's day?》则在结尾让它所致敬的女士通过诗人永垂不朽的文字获得不朽。

揭示了不朽诗歌的主题后，为帮助集中和激发学生的注意力，老师还宣布理解方面的具体目标。老师还邀请学生添加一两个理解目标，他们热情地做到了。这些目标要求学生们理解不朽的魅力以及诗人们表达这种魅力的不同方式。还有一些个人和小组活动，旨在鼓励积极参与和个人责任。一项活动让学生寻找一首具有类似主题的二十世纪诗歌，在小组讨论中，学生将比较和对比这首现代诗歌与这些更经典的作品。另一项活动要求学生从个人联系出发解读一首诗歌并解释这些联系。

在学生们探索这些诗歌时，会收到大量关于他们工作的反馈，有时来自老师，有时来自其他人，有时来自他们自己。这些反馈几乎没有打分的意味，而是以加深学生自己的学习过程为中心。从更大的视角看，所有这一切都是学习体验的一部分，重点是理解诗歌——主题意义、美学意义、技巧意义以及许多不同类型的意义。不朽诗歌的主题就位于这个全景之中。

这里有一个我前面提到的理解性教学框架的例子。所有理解教学框架的特征都出现在上面：

- 一个生成性主题，不朽的诗歌
- 理解目标，例如理解不朽的魅力以及诗人如何表达它
- 理解表现，学习者灵活地思考和运用他们的知识而进行的活动
- 持续评估，及早且频繁的反馈，并非主要针对分数，而是为了扩展理解

有兴趣了解理解性教学细节的读者可以在 Martha Stone Wiske 编著的《Teaching for Understanding》、Tina Blythe 的《The Teaching for Understanding Guide》以及 Martha Stone Wiske 等人合著的《Teaching

for Understanding with Technology》中找到更多信息。WIDE World 是哈佛大学教育研究生院开发的一个在线专业发展项目，也致力于促进理解性教学。

理解性教学是一种让游戏值得玩的方式。你看，理解不仅仅是一种成就，也是一种动力。当我们理解时，我们会更加投入，当我们发现自己正在建立理解时，我们会更加着迷。这不仅是常识，也是研究结果。在最初提出该框架的研究中，参加理解性教学课程的学生报告说，他们认为这种学习方式的各种特征是有价值的。

要开启理解的磁力，仅使用上述四部分框架是不够的。那些锻炼和扩展理解力的思考和行动，很容易被相对空洞的乐趣所取代。假设本月的主题是生态学，这无疑是一个生成性主题。我们希望学习者对生态学的几个方面有广泛的理解。一个诱人的活动可能是要求学生制作一张巨大的墙报，展示一个池塘复杂的生态系统。这当然可以是一个引人入胜的合作性项目，并且可以为以后的课程制作一个有用的展示。但它是否是一种理解的表现？不完全是。它本身并不涉及太多思考，学生只需要按照指示将各个部分拼凑在一起。回想一下上一章中关于节奏、聚焦、展开和坚持的原则，它缺乏专注和展开。

另一个活动可能是做一些使用生态学词汇的填字游戏。如果这个填字游戏设计得很好，会需要做很多思考。问题是，这种思考与理解生态系统关系不大，而更多地与将单词拼凑在一起有关。填字游戏可能出于其他原因而有价值，但它不是关于生态学的理解表现，它缺乏正确的聚焦。

那么这个呢：要学生参观当地池塘，尽可能识别各种大小的生物，并绘制池塘的生态图。这听起来比填字游戏更好，它有点像墙报，但现在学生必须自己制作图表。

这当然好多了，但仍有一个坑需要避免。一个小组可能会识别出许多生物并制作一个大型图表来显示它们的位置，但没能说明它们之间的关系。学生们很可能会称之为“生态图”，但它没有显示食物网和类似的依赖关系，这再次是聚焦和展开的问题。我们在这里看到的这个坑可能会在许多我们认为是好的理解表现的活动中出现：写一篇论文、写一个故事、制作一个图表、进行讨论、创作戏剧等等。所有这些都很有好，因为它们提供了进行理解表现的充分机会。然而，它们通常都不需要大量的针对性思考。学生可以轻松地完成这些任务，用关于主题的象征性信息来填充论文、故事、图表、讨论或戏剧。

那么如何填平这个坑呢？用一种需要真正理解表现的方式来定义生态图绘制活动并不难：

用箭头显示依赖关系： X 吃 Y ， X 栖息于 Y ，等等；标明它们是什么；并在图表上写下你从观察或文本中得到的关于每种依赖关系真实性的证据。

要以这种形式玩这个游戏，你必须用你所知道的和你能找到的东西来思考，聚焦和展开清晰可见。

用好期望

你是个好的学习者么？学习研究有个引人注目的发现，就是学习者的水平很大程度上取决于他人和自己的期望。我们通常认为能力是学习者水平的决定因素，但事实上，学习者的态度、自信和参与度也是非常重要。

也许最著名的结果出自 Robert Rosenthal 和 Lenore Jacobson 在 1968 年出版的《Pygmalion in the Classroom》。罗马诗人 Ovid 的故事说，雕塑家 Pygmalion 创造了一座迷人的女性雕像，然后爱上了它，并祈祷 Venus 使雕像变成活的……成功了。Rosenthal 和 Jacobson 的数据表明，教师的期望具有 Pygmalion 式的效果：当老师被告知某些学生将出现发展飞跃时，几个月后的测试结果会显示这些儿童的智商确实比其他儿童提高了——尽管这些儿童实际上是通过欺骗性操作随机选择的。作者解释说，这意味着教师以帮助这些学生绽放的方式对待他们。

虽然 Pygmalion 效应普遍流传，但也遭到广泛质疑。问题 1：只有低年级的学生表现出明显的改善。问题 2：试图重复该研究的工作通常都没能证实它。然而期望效应的概念幸存了下来，又被称为自我实现预言——在智商方面可能不是，但在内容领域和其他增长维度的成就方面肯定存在。

教师可能会通过什么样的行为来传递对学习者的期望信号呢？不难想象。是教师总看向那个学生，在其他人都不知道答案的时候？还是总不看向那个学生，暗示他或她从不知道答案？教师是否等待学生的回

答，好像确信他或她心里有答案？或者快速转移到另一个学生？当教师将学生分配小组以便互相帮助时，那个学生是否总是被安排与“聪明”的学生一起，似乎是被选来帮助的？学生是否因为解决了相对简单的问题而获得许多赞扬，从而表明对他的或她的期望标准有多低？教师和同伴可以通过无数种方式传递智力期望，从而创造出他们所谓的现实。

在这种思路下，Rosenthal 后来提出了教师期望效应起作用的四因素视角：气氛（为预期成绩更高的学生创造一个更加温暖、更受欢迎的社会和情感氛围）、反馈（更为周详、细致的反馈）、投入（尝试教更多、更难的材料）和产出（提供更多的回应机会）。注意，这四个因素并不一定会给教师期望值更高的学生带来优势。“逆期望”效应也是可能的。一些教师选择关注似乎较弱的学生的困境，为他们的发展创造一个更好的气氛、反馈、投入和产出。

当然，自我实现预言不仅仅关乎教师对学习者的期望，还有学习者对自己的期望。斯坦福大学心理学家 Carol Dweck 和她的同事们提出了一个有趣的观点。多年来，她的团队一直研究年轻人如何看待自己的智力能力以及这种看法如何影响他们在学习中的努力投入。Dweck 区分了增量学习者和实体学习者[†]。实体学习者认为智力是固定的，认为“要么会，要么不会”。增量学习者则认为智力是可以发展和提高的。这两种哲学观点转化为学习行为上的明显对比。当实体学习者遇到难以理解或解决的问题时，他们很容易放弃。相比之下，增量学习者会像雕刻石头一样，逐渐使挑战变得可解决。

人们可能会认为，实体学习者是那些不太聪明的人，但事情并不是那么简单。Dweck 和她的同事们的研究表明，许多实体学习者都是最优秀和最聪明的人。他们自己的智力设下了一种陷阱，因为他们一生中在教育中遇到的各种障碍都能轻松跨越。当他们遇到不太容易跨越的障碍时，他们倾向于认为这次太高了，超出了他们的能力。

一个阴性结果非常令人不安：初始困难可能会使实体学习者在后续学习中失败，即使初始困难与后续学习无关。Barbara Licht 和 Carol Dweck 通过自我报告问卷确定了一些五年级学生的掌握或增量心态。后来，学生们收到了介绍“一个有趣的新主题”的小册子，实际上是一些基本的心理学原则，都有五部分。第一部分是介绍性的，一些小册子的第二和第三部分写得非常清楚而在另一些中则写得有些混乱。学生们学习后，参加一个简单的多选题测试，评估的却是对第四和第五部分、而不是第二和第三部分的掌握情况。对没有得满分的学生，给他们鼓励、让他们复习，然后进行另一个简单的测试，直到时间耗尽。

结果揭示了实体心态的毁灭性影响。收到第二和第三部分写得非常清楚的小册子的学生，表现得相当好，并且在获得进一步学习机会后表现得非常好，无论他们是增量或实体心态。这表明，两组学生在智力能力上是相同的。转而从那些收到混乱版本小册子的学生，具有增量心态的学生并没有被吓倒：他们在第四和第五部分的表现仍然相同。然而，对于具有实体心态的学生，混乱版本的影响是戏剧性的。他们在第一次测试中表现非常糟糕，即使在获得复习机会后，只有 35% 的学生得到了满分，而其他学生，包括那些没有遇到早期混乱的实体学习者，则有约 70% 的学生得到了满分。

Dweck 为故事添加了一个 Pygmalion 式的转折，揭示了教师的行为如何塑造学习者的实体期望。Dweck 和她的同事们仔细观察了课堂互动，揭示了某些教师如何将实体态度传递给学生。例如，教师可能会说这样的话：“我知道这里每个人都发现数学是一个困难的科目，但是……”或“Sandy，那是个非常好的尝试”，暗示她不需要再尝试其他方法。还有一个熟悉的做法，即选择前三四个举手的学生之一，暗示只有马上想到的、而不是需要思考的答案才是值得听到的答案。

让游戏值得玩的好策略与教练在棒球、足球或其他运动中所做的事如出一辙。好的教练不仅通过传授技能，还通过培养学生的性格来达到目的。他们传递高期望，让每个团队成员自信和投入。这并不意味着人都是相同的，显然不是。但是，天赋不同于态度，而态度——无论是教师还是学生的——最终证明非常重要！

[†]incremental learner and entity learner

善用选择

我妻子是个大歌剧迷，我是个小歌剧迷。我们俩都喜欢各种古典音乐和其他音乐，但倾向于不同流派。在我妻子看来的一个伟大的歌剧体验，对我来说只是一个不错的体验：我很高兴能够在那里。在她看来还算愉快的歌剧体验，对我来说只是非常缓慢的三个小时。不管学习者年龄或类型如何，哪怕在相当大的基本兴趣领域中，也不会同等程度的喜欢摆在他们面前的一切。这很明显，也很重要：人们有偏好、倾向和怪癖。

即便如此，人们在学习某件事时的参与度不应仅被视为他们对这件事的喜好程度。事实证明，内在动机不仅仅是个人偏好的问题，还与整体学习方式有关。一段良好的学习体验可能无法让我变成一个热情的歌剧爱好者，但它能产生显著的影响。

激发热情的一个有效方法是给予选择。作为一个经验法则，当学习者感到他们可以选择关注的内容和学习的方式时，他们更可能表现出内在动机，从而实现更广泛和更深入的学习。

让我们先从故事的阴暗面开始，即选择的对立面——强制。在 1966 年，J. W. Brehm 提出了一种非常有趣的动机模式，称为抗拒[‡]，指的是人们在感知到自己的自由受到限制时的反应。这些自由的范围可以很广，从宗教和政治选择等基本问题到诸如禁烟政策或乱扔垃圾法等小限制。人们往往会对限制产生负面反应，表现方式从被动抵抗，到小规模破坏，甚至到彻底的大规模反叛。

学者在大学的厕所隔间的墙上张贴了不同的标语，有些是“不要在墙上涂写”，而其他的则在句子前加上了“请”字。有些标语声称来自大学警察局局长，而另一些则标明只是来自大学警察局的地面委员会。你认为哪个厕所隔间收集到的涂鸦最多？你可能猜到了，是那些没有“请”字的和来自高权威人物的。

这与正式教育的联系显而易见。课堂上涉及大量的约束——你必须掌握什么、作业的截止时间、需要遵守的行为规范。毫无疑问，结构是必要的，但如果学习者只感受到结构而没有灵活性，抗拒心理很可能会出现，从而削弱内在动机。有一点自由空间可以走更远。

不仅是选择本身，还有选择的理由。大量研究表明，外在动机可能会削弱内在动机。当强烈的外在动机（如金钱奖励、成绩、社会地位）占据学习者的思维时，可能会模糊内在价值。在一项示例性研究中，一些孩子首先参与了艺术活动，然后收到了奖励证书；而另一些孩子则没有获得证书。后来给他们机会再次使用艺术材料时，获得证书的儿童中较少的人想这样做。在另一项大学层面的研究中，学生被要求对参与创意写作的理由进行排序。一些学生收到了一份偏向外在理由（如公众认可）的列表，而另一些则收到了一份偏向内在理由（如自我表达）的列表。每个人随后都立即写了一首俳句。最终，外在组的俳句在评审中获得的质量评分较低。因此，我们再次强调，这不仅仅是有无选择的问题，还有选择的因素——内在还是外在？

甚至知识和想法的呈现方式也可以创造出更多或更少的选择感。通常，呈现方式是非常帝国主义的——事情就是这样。相信它！在 90 年代末，哈佛心理学家 Ellen Langer 和同事们引入了条件式教学的概念，其中语言包括较少的绝对语句和更多的短语，如“可能是”和“可能不是”。系统研究表明，信息的保留率与之前相同，而信息在创造力和问题解决方面的应用却更好。关键不是一切都应该被抛弃，而是许多教学设置具有绝对主义的特点，剥夺了学习者的有意义的选择权和减少了他们的内在动机和参与度。

甚至知识和理念的呈现方式也能影响选择感的强弱。通常，呈现方式是绝对的——事情就是这样。相信它！在 90 年代末，哈佛心理学家 Ellen Langer 及其同事提出了“条件性教学”的概念。这种教学中，使用更少的绝对措辞，而更多地采用了“可能是”和“可以是”等表达。这些说法邀请学习者参与内容，并自行做出判断。系统研究表明，信息的保留率和原方法同样良好，而在创造性和问题解决中的信息使用效果更佳。关键不是一切都应该被抛弃，而是许多教学环境具有绝对主义的特征。这剥夺了学习者有意义的选择，降低了他们的内在动机和参与感。

选择是一个好的经验法则，但这个法则有几个意想不到的复杂关节，其中一个涉及文化变量。某些文化背景的人似乎比其他文化背景的人更不容易受到抗拒心理的影响。在一项研究中，亚裔美国儿童由于其

[‡]reactance

更为相互依存的自我观念，显示出较少的个人选择优势，而英裔美国儿童则显示出更多的优势。事实上，S. Iyengar 和 M. Lepper 在 1999 年的一项研究报告发现，当受信任的权威人物或同龄人为他们做选择时，亚裔美国人的内在动机最为强烈。

在 2000 年进行的一项补充研究中，Iyengar 和 Lepper 发现，过多的选择可能会削弱内在动机。一些研究表明，少量的选择比没有选择能带来更多的参与和更深的学习。然而，当选择的数量增加到二十或三十个时，内在动机却下降。在不同的实验中，拥有众多选择的参与者（与只有六个选择的参与者相比）对购买美味果酱的兴趣较低，对撰写额外学分论文的兴趣也较低；对于选择撰写论文的参与者，其论文质量也较差；在巧克力选择任务中，他们选择巧克力而非金钱作为补偿的倾向也较低。在这些研究中，拥有许多选择的参与者实际上更享受决策过程，但他们也感到对自己的决定负有更多责任，并且对过程感到更加困惑。背后的道理是：当人们从一个较大的预设选项集内进行选择时，可能会出现 Iyengar 和 Lepper 所称的选择过载效应。同样，就如同内在原因与外在原因一眼，问题不仅在于是否有选择，而在于选择的类型。

在单个决策点之上，是整个学习设置的文化基调，这种基调可能比精心设计的特定选择时刻更重要。我们是否拥有需求文化还是机会文化？作为学习者，一个人是否感到被情况的需求所压迫——规则、断言，甚至需要处理大量选择的要求——或者一个人体验到一系列机会？在今天的许多课堂中，总的基调似乎更像是一种需求文化，而不是机会文化。机会文化帮助使游戏变得值得玩耍。

在单个决策点之上，是着整个学习环境的文化基调，这种基调可能比对特定选择时刻的精心设计更为重要。我们是处于一种需求文化还是机会文化？作为学习者，是否感到受到情境要求的压迫——规则、主张，甚至需要应对大量选择的要求——或者体验到一系列机会？在许多当今的课堂上，总的基调似乎更倾向于需求文化，而非机会文化。机会文化更有助于让游戏变得值得参与。

挑战，想象和其他

对于如何让学习变得更有意义，我们总是有更多的话要说。为此，我简要地提几个进一步的想法。在充分利用期望和选择的同时，我们也可以充分利用挑战。挑战的水平是激发动力的强大因素。

这个概念的一个著名表达是 Mihaly Csikszentmihalyi 提出的“心流”。他巧妙地选择了这个词，唤起了我们在挑战性活动顺利进行时所体验到的那种投入和动力的感觉。Csikszentmihalyi 展示了“心流”是如何反映能力和挑战之间的理想平衡的：当能力超过挑战时，我们会感到无聊；相反，我们会感到沮丧。两者之间是最佳挑战的动机甜蜜点。

如何找到这个甜蜜点呢？第一步与上一章的观点相呼应：找到初级版本。初级版本的核心在于让学习者参与到一个有意义的阈值体验中，从而避开元素过多和信息过载的问题。

到目前为止，一切顺利。但是对于一个初始兴趣、能力和抱负参差不齐的群体，如何让每个学习者都接近他们各自的最佳挑战水平呢？这里的诀窍在于构建学习情境，以便在初级版本中学习者可以专注于他们自己的最佳挑战水平。这是视频游戏最强大的特征之一，它们通常按难度级别组织，允许玩家从一个级别进阶到另一个级别，从而始终面对基于前一个级别所发展技能的可控挑战。事实上，基于技术的游戏是组织学习的一种强大资源，David Schaffer 在《How Computer Games Help Children Learn》中深入探讨了这一主题。更一般的观点不是说课程设计应像视频游戏那样安排，而是说任务应该以便于不同学习者可以尝试逐渐变得更难的目标这种形式组织起来。例如，教师可以引入探究和设计项目，为一些学习者提供选择更具挑战性的任务的自由，或者提供分层问题集，让学习者尝试特定难度的题目，并在做得好的情况下继续前进。

让我们再添加另一个主题：充分发挥想象力。Kieran Egan 在他的《An Imaginative Approach to Teaching》一书中专题讨论了这一问题。Egan 精心挑选了一组激发想象力的认知工具。主题枯燥？那就去寻找其情感意义。识别出能够集中注意力和激发学习者的二元对立，比如好与坏、地与天、勇气与懦弱。寻找英雄人物，利用笑话和幽默，动用隐喻，让学习者参与到一种八卦中，并提出关于什么是现实和极端

现实的问题等等。

伊根在他的书中提供了许多例子。例如，他展示了如何让工业革命这个沉闷的主题重获生机。Egan 建议，与其展示一系列历史事实，不如为一位英雄举办一场盛大的游行。他建议的英雄之一是 Isambard Kingdom Brunel (1806-1859)。这位英国工程师通过大胆的创新和巧妙的设计，创造了令人瞩目的成就，包括吊桥和远洋客轮，其规模远远超过以前建造的任何东西，充满了技术创新，这些创新至今仍在影响着今天的工程学。

当然，Egan 并不打算美化工业革命的黑暗面。他也在那里为想象力找到了空间：来自诗人 William Blake 和 Robert Burns，以及 Mary Shelley 的《Frankenstein》中的意象。他用如此高调的框架来构建主题，邀请学习者参与一系列富有想象力的活动：讲故事、戏剧化、调查等等。

让学习变得更有意义，就像那些层层递进的视频游戏一样，是一个需要不断精进的任务。我最关心的不是要走多远，而是要有一个良好的开端。回到本章的第一个主题，我们首先要关注学习的内容本身。第一步是选择一个值得学习的游戏。再次强调：我们最重要的选择是我们试图教什么。

学习的奇迹：让游戏值得玩

我该如何教授值得学习的东西呢？可以利用对要处理的主题和框架方式的选择。可以优先考虑具有生成性的主题和广泛的理解，这些主题可以阐明人类本质、社会、伦理、知识的本质等基本问题。

我该如何充分利用开端呢？要避免一开始就堆积大量的规则和流程。建立一种开放的好奇精神，并找到一种方法让学习者尽快进入游戏的初级版本。

我该如何充分利用理解力这一强大的动力？或许可以借助理解教学框架，以生成性主题、理解目标、理解表现和持续评估为组织学习。

我该如何充分利用期望？首先，要避免发出低期望的微妙信号。要培养自信主动的心态，不是通过宣传，而是通过配置环境，让学生能够逐步成功，相信自己可以提高能力。

我该如何充分利用选择？要提醒自己，并非所有人都必须做完全相同的事情。学习者可以在个体选择中找到能量。当然，有一些要求；但希望创造一种机会文化，而不是一种需求文化。

我该如何充分利用挑战？可以从找到游戏的易于上手的初级版本开始，并配置活动，使不同的学生能够找到他们自己的最佳挑战水平。

我该如何充分利用想象力？可以借助激发想象力的认知工具，如故事、隐喻、二元对比、英雄、现实及其极端。

第四章 攻克难点

我小时候也上过钢琴课。但与多数人不同的是，我对钢琴有着持久的热情，父母不需催我练习。一年后，他们问我是否想继续学习时，我回答“是”。当教了我几年的老师说她已经倾囊相授后，我又找了另一位老师。一直到了大学期间的暑假，我仍以半认真的态度继续学习。

练钢琴很有趣；当然，也不全都是乐趣。我喜欢计划 A：把曲子完整地演奏几遍。对于练习困难部分的计划 B，我从没喜欢过：集中精力在一首特定的曲子上，挑出几个最难的乐段，分析这些难点是什么，调整手型和指法，然后小心地多次演奏这些乐段，以解决难点。

仅有计划 A 不行。有一个常见的说法来形容这种情况：练习你的错误。总体而言，仅通过多次演奏整首曲子，难点并不会得到改善。即使其他部分的流畅度和表现力有所提高，但困难部分依然一塌糊涂。尽管我对困难部分开始稍加关注，但从没喜欢上这种练习。我明白这是过程中的必要部分，但对我来说它始终是一个勉强的部分。我的心始终属于计划 A。

“重点关注难点”不仅是大众智慧。几年前，认知心理学家 K. Anders Ericsson 及其同事进行了多项有关专业技能的研究，尤其专注于音乐和体育等注重表现的精英技能的发展的研究。Ericsson 的一个问题涉及天赋与正确练习的相对贡献。他们发现，天赋在他所称的“刻意练习”中所起的作用微不足道——这与一般的看法相反。

举例来说，一位精英高尔夫球手的练习日程可能包括重复的“沙坑”训练，旨在改善沙滩击球。虽然水平较低的高尔夫球手也可能希望改善自己的沙滩击球，但他们的练习内容很可能缺少这种集中而乏味的训练。即使精英与普通高尔夫球手在练习时间上相当，表现的提高也仅通过对任务的深入理解和对旧表现的重构所投入的有意识努力而实现。注意，这不仅仅是指重复练习困难部分的问题。这涉及到对其进行解构和重构，以便以新的更好的方式执行它们。

回到钢琴，除了专门练习困难部分（但按照 Ericsson 的标准，这种练习并不够频繁），我还学到，处理难点不一定就要“守株待兔”，还可以提前准备。一种标准方法是练习音阶和琶音，它可以为许多完整作品中出现的片段做准备，同时增强手指的力量和灵活性。无论如何，要在某个领域变得优秀，就必须练习那些困难的部分。

对难点的忽视

难点如何才能引起注意呢？大多数时候它们并没有得到关注，或者被关注得远远不够且方式也不太正确。根据我的学习经验——我敢打赌你的经历也差不多——这似乎反映了我们所说的“情感认知理论”：用心去感受，牢记在心，下次做得更好。

“情感认知理论”是全球普遍默认的做法。学生完成一组关于线性方程的问题并提交。几天后，学生收到批改的作业，上面有分数和一些标记和评论，如“假设”、“忘变号了”。老师希望学生能认真对待这些反馈并牢记在心，不再犯这些错误。学生提交一篇关于 Martin Luther King 的论文，几天后收到批改，附带分数和一些评论，如“引人注目的开头”、“这里失去动力”以及“需要更多证据”。老师希望学生能认真对待这些反馈并牢记在心，在未来的论文中带来更多的动力和证据。

然而，“情感认知理论”存在诸多问题，我几乎不知道从何说起。一方面，这种理论假设学习者内心有热情，关心提高表现，即使课程已经转到下一个主题，仍然关注反馈而不仅仅是分数，会努力记住这些反

馈并在未来的类似任务中加以应用。另一方面，这种理论假设学习者对主题有足够的理解，能够理解相对稀疏的反馈并有效利用。还有，这种理论假设学习者很快就会有再次尝试的机会，但实际上，他们往往没有这样的机会。即使是最投入的学习者和灵活的思维，也不太可能在几周后充分记住这些反馈，以便在期末考试或下次论文截止时再次尝试。

这里有一个故事，说明即使是“情感认知理论”的强版本也不够强。几年前，我的一位聪明的博士生 Bill William Kendall 开展了一项关于学生学习标准高中代数的研究。他的假设对我们俩来说都很合理：如果学生更加关注他们所犯的错误，记录在错误日志中，诊断出问题所在，并在完成作业和测验前回顾他们的典型不足，那么他们的表现将会提高。这就是我所说的“情感认知理论”的强版本。它包含了鼓励学生积极处理反馈并加以应用的要素。

Bill 与五位教师合作，在一年级代数的第二学期中引入了错误日志。每个班中都有一些学生都要求定期查看老师反馈给他们并做了错误标记的作业和测验。这些学生在日志中记录下具体的错误，并尝试写下出错原因，为自己制定改进的规则。在下次作业和测验前，他们要回顾自己的日志。

第二学期开始和结束时进行标准代数掌握水平测试，Bill 据此来评估干预的影响。他比较了保持错误日志的学生与同这三个班中不记录错误日志的学生的表现。令人失望的是，他发现错误日志并没有任何帮助，表现没有显著差异。

问题出在哪里？在此过程中，Bill 对一些记录日志的学生进行了访谈。正如一位教师所说，学生们“似乎不知道如何找到自己的错误”。大多数学生对代数的理解不足，无法以有意义的方式解释他们的错误。从老师那里收到的作业反馈中，问题的解答旁边有个“X”，他们会对此感到困惑，却通常无法得出在下次能用的有用解释。老师在课堂上讨论各种问题集和测验时提供的解释，显然不足以帮助学生克服这个障碍。

回到“情感认知理论”的问题。Bill 聪明而坚定的努力使这一理论更有效，这让我领悟到一个非常重要的道理。它揭示了可能存在的两个弱点：反馈信息不够丰富，主要只是对错之分；而大多数学生对代数的熟悉程度不足，无法有效地从这种相对稀疏的反馈中学习。有时情况可能好些：学习者得到更丰富的反馈；有时相对稀疏的反馈也足够。但这并不是一个罕见的问题，它是一个常见问题。不论我们如何处理难点，看来我们必须超越幼稚的“情感与认知”方法。

拥抱难点

时机至关重要！我们深知，对于妙语运用、股市投资、“银行抢劫”、体操表演，乃至选择合适通勤以避开高峰，时机的把握都至关重要。同样，有效应对学习中的难点也高度依赖于时机的选择：何时介入、以何种方式介入、投入多少精力。妥善处理学习难点是教学过程中一项根本的结构性挑战。我们需要构建类似 Ericsson 提出的对于深度学习至关重要的“刻意练习”模式。我们不应回避难点，应积极拥抱它们。

我们回忆起上一章“理解性教学”的一个核心概念——“持续评估”。“持续评估”的核心理念是尽早并频繁地进行评估，而非仅在单元或章节结束后。此处的评估并非为了评定分数或衡量教学成效，而是为了直接驱动学习过程，强化学习效果。那么，富有经验的教师、教练、导师以及其他教育工作者如何通过持续性评估来应对学习难点呢？以下是一些值得关注的模式。

可操作的评估

正如 Bill Kendall 的研究表明，简单的对错反馈通常无法为学习者提供足够的信息。诸如“需要更多证据”之类的宽泛评论也无济于事。

第一章中的水球蹦极示例提供了一个鲜明的对比。回想 Kenna Barger 如何引导她的学生进行线性方程建模：学生们以小组为单位，预测弹性绳的长度，使其水球从学校屋顶蹦极下落后，能达到尽可能低的高度但不触及地面而摔破。在此过程中，Kenna Barger 不断提醒学生们他们拟采取行动的具体困难。她通常通过提出问题而不是直接告知具体做法来实现这一点。这样做更好，因为这样她的学生就必须自己解决一部分问题。她提出的问题足够具体，能够指明正确的方向。

或者以之前的 Martin Luther King 文章为例，与其给出“需要更多证据”的评论，不如这样写：“需要更多证据来证明不仅是黑人社区，其他重要的社群也受到了他的信息的影响；你能找到引文来支持这一点吗？”这样的评论足够具体，可以付诸行动。

面向理解的评估

Kenna Barger 在蹦极活动中进行的持续性评估并不仅仅是为了纠正错误，它还增强了学生的理解。同样，对证据的需求也拓展了写作者对其论证案例以及写作技巧的理解。与整体学习和理解之间的深刻联系相一致，良好的反馈不仅涉及正确性问题——计算的准确性、拼写、语法等——还涉及理解上的优势和不足。

同伴评估和自我评估

持续性评估面临的实际困境之一是教师的时间投入。大多数情况下，教师没有足够的时间每天为有效的学习提供所有必要的反馈。Kenna Barger 的“蹦极”课就让她忙得不可开交。因此，需要其他反馈来源，比如学生互评作业，甚至借助评价标准（一套关于应关注内容的具体指南）进行自评。

诚然，学生们常常不确定该说些什么。他们也常常不愿纠正同伴的错误。然而，简单的评价标准能极大地提供帮助，使大多数学生能够给出较为周全的反馈。此外，学生从评估他人作业中学到的东西和被评估同样多。提供反馈需要一种反思性的立场和对问题的具体阐述，因此学生也将培养出可以应用于自身作业的评估技能。有关此方面的更多想法，请参阅第六章。

互动式反馈

即使反馈很具体，也并非总是我们期望的。除了学校，我和我的同事们还花了一些时间研究组织环境中的学习。我记得有一次，一名员工提出了一个方案，却受到了老板非常怀疑的反馈：

员工问：“你觉得这个计划怎么样？”

“谢谢你提出这件事。原则上似乎不错，但我看不到它在实践中如何真正运作。可能会有围绕知识产权的法律问题，然后是成本因素；我估计会在现有预算的基础上再增加 10%。而且还有谁会真正支持呢？”

这种回应不仅没有肯定员工的努力，而且我们看到，老板根本没有真正理解这个提案。老板的批评要点有些偏离主题，而且他也没有确认自己是否理解了。在沟通失误如此频繁发生的情况下，这真是一种遗憾。

一种思考这个问题的方式是认识三种不同反馈风格：纠正式、安抚式和互动式。它们都与课堂和工作场所相关。通常，反馈只是纠正式的。反馈的提供者宣布哪里出了问题，没有对想法、文章或其他评估对象是否真正被理解进行核对。积极的方面要么没有要么只有一带而过的关注。纠正式反馈的基本模式是“是的，但是……”或“不错，但是……”，然后迅速转向难点。

另一种常见的模式是安抚式反馈。这种反馈经常出现在同伴互评以及人们想要表现友好的社交和组织环境中。因此，他们会给出一些完全没有信息量的模糊的正面评价。“嗯，我基本喜欢它！我觉得它提出了一些不错的观点。你上周末都做了什么？”

相比之下，机敏的老板、同伴或老师可能会提供互动式反馈。顾名思义，这种反馈的结构旨在确保良好的沟通，它大致按以下顺序包含三个关键要素：澄清、赞赏以及关注和建议。

1. 澄清。为了避免对讨论内容产生误解，互动式反馈允许进行某种预先检查，例如提出澄清问题。虽然这在单独对话中最容易实现，但该原则也适用于书面作业。我记得我曾给学生写过简短的便条，或在课堂上叫住他们以澄清他们的意图。电子邮件的普及使这一切变得更加容易。

2. 赞赏。互动式反馈包括清楚地指出评估者眼中的积极特征。这可能不如随后的批评性评论那样详尽，但它是一个清晰且充分的表达。反馈的接收者知道在你看来哪些方面做得好，哪些方面应该保持，哪些方面应该继续做。

3. 关注和建议。然后，互动式反馈会分享关注和建议。这些关注和建议侧重于积极的未来：如何改进这项工作或下次做得更好。它们避免批评个人的能力或性格，而是针对具体情况提出建议。

澄清和赞赏的目的不仅仅是为了表现友好，更是为了提供信息。澄清和积极的观点也是信息，而且通常与任何关注点一样重要。此外，澄清和赞赏通过建立一个积极的平台，从而转向关注和建议，有助于避免陷入安抚式反馈的陷阱。例如，当同伴通过寻求澄清和明确指出积极方面来尊重他人的工作时，他们就会更自由地分享他们对关注点的最佳判断。当系统地使用互动式反馈模式时，同伴反馈通常会效果好得多。

隐式评估

考虑以下情境：

1. 三名学生在黑板上展示他们针对一道开放式数学题的不同解法，全班同学就各种解法的优点展开辩论。
2. 一次关于二战期间法国抵抗运动的讨论引发了一场关于何为恐怖主义的辩论。
3. 班级成员以小组为单位工作，需要就一项基于社区的生态改善计划达成共识性建议。
4. 在这种情况下，教师可能几乎不需要提供任何反馈，只需进行引导。但评估在这些交流中大量存在，隐含在学生彼此之间的对话中。一些体育活动会自动产生反馈。当你在钢琴上弹错音时，你通常会知道。当你挥棒落空时，你肯定知道！

学习者可以通过许多方式获得反馈，而无需他人给予。通过以对话、对比和并置的方式进行设置，教师、导师、教练以及其他教育职位的人可以产生丰富的隐含反馈。无缝嵌入事件流程中的评估通常感觉更真实，并且较少引起防御心理。

基于评估结果的可操作机会

“情感导向理论”的一个主要问题是评估过于笼统，难以有效指导教学实践；另一个主要问题是缺乏基于评估结果进行即时调整的机会。相比之下，Kenna Barger 则在她的小组学生中巡回指导，提供即时反馈，学生们可以将这些反馈融入到他们正在构建的模型和预测中，然后学生们进行了他们的水球蹦极试验。

对于传统的代数作业，教师可能会先布置奇数题，提供反馈，然后要求学生运用所学知识完成偶数题，当然之后还会提供更多反馈。对于 Martin Luther King 的文章，学生们可能会根据反馈进行修改，最终的评估和评分将推迟到第二稿或第三稿。

拆分与重组

是的，有时快速的粗略反馈是学习者所需要的全部，这时“情感认知理论”理论便取得了胜利，建议被铭记于心，以备下次使用。但是我们能对此抱有多大期望呢？如果一个学生收到关于 who's 和 whose 的以下反馈，情况会怎样？

Who's 意思是“who is”。它是一个缩略形式；例如“Who's giving the party tonight?” Whose 是一个所有格代词，例如，“Whose party is it?” 明白区别了吗？

学生真的会在下次写作时记住这些吗？类似地，关于击打球的技巧可能无法让球员为下一场真正的比赛中做好准备。即使使用击球机进行练习，也可能仍然存在应对差距。同样，在学习乐器时，通常会将难点单独挑出来进行集中练习，改进它们，但会发现在演奏整首乐曲时仍然会在这些地方出错。

总的来说，通过建议和单独练习得到改进的难点通常会在实际情境中复发。将改进后的技能或理解融入到整体情境中需要成为刻意练习过程中刻意的一部分。当我们认真对待学习难点时，“拆分与重组”的节奏至关重要。

再次回到 Kenna Barger 的例子，她可能会发现她的学生在进行蹦极项目时存在一个持续性的误解。她可能会决定需要单独上一节课来解决这个困惑。但是在单独授课之后，应该再次安排某种整体性的活动，让学生们可以将他们的新理解融入其中。例如，水球弹射？

再来看 Martin Luther King 的文章，我们可能会发现班上许多学生在引人注目的论证结构方面存在困难，这需要单独进行练习。当他们有机会立即修改他们的文章，或者通过更加关注论证结构来撰写新文章时，他们所学到的东西更有可能被记住。

总而言之，“情感认知理论”理论通常会导致肤浅的学习，因为它轻视而非重视刻意练习。围绕可操作的、以理解为中心的评估、同伴互评和自评、互动式反馈、隐式评估、基于评估结果的可操作机会以及“拆分与重组”模式来组织学习节奏，可以帮助确保以有效的方式进行难点攻克。

预见难点

有时好的建议非常精辟，以至于同一个基本思想会被以几种不同的方式表达，例如，“及时一针省九针”，或如哲学家 George Santayana 的名言，“不能记住过去的人注定要重蹈覆辙”，或者简单一句“未雨绸缪！”我们不必等到学习者在相同的难点上第二次跌倒；我们可以预见难点并尝试提前处理它们。

看待这个问题的方式有多种，我个人最喜欢的是关注“困难的知识”。尽管任何学习领域都有其独特的难点，但某些类的难题会反复出现。这些类型的难题值得我们铭记于心，因为它们预示了我们可以在一定程度上防范的潜在挑战。根据 Santayana 的看法，以下是学习任何学科时都需要注意的几个“难点”：仪式性知识、惰性知识、外来知识、缄默知识、技能性知识和概念性难题。

仪式性知识

掌握处理数字无疑是基础算术的核心和灵魂。然而，“掌握如何处理”可能意味着截然不同的事情。我一直对多年前一位小学生报告的例子印象深刻：

我看例题就知道该怎么做。如果只有两个数字，我就做减法。如果有好多数数字，我就做加法。如果只有两个数字，其中一个比另一个小，那就是一道难题。我用除法看看能不能除尽，如果除不尽，我就用乘法。

这是应对策略的极致，清晰、明确，并且在处理那些令人讨厌的算术题时非常有效。它是聪明的，但方向并非我们所期望的。这种知识具有相当无意义的表面特征，就像一种仪式：机械地做某个动作以获得某种解决方案，就像当有人问某种类型的问题时我们应该如何回答一样。所有学习者在面对复杂课程和作业时，最基本的应对策略之一就是找到可执行的仪式，以满足眼前的需求。

所有教育工作者都希望获得比这更深层次的东西，但大量的教学实践都在迎合仪式性知识并认为这就足够了。任何可以用上述策略解决的习题集，任何学生只需知道名称和日期就能做得很好的测试，任何只需组装信息并将其写下来的作文作业，都在助长仪式性知识。有时，仪式性知识会成为师生之间隐含的契约。双方都接受这一约定，以保持一切简单明了。

仪式性知识并非总是坏事。有些信息，例如电话号码，就是纯粹地知道就好。从学习者的角度来看，有时仪式化可能是最佳策略，因为学习情境没有为理解提供充分的支持和指导。也有一些领域，快速的仪式和其背后的理解都很有用。乘法表就是一个很好的例子，既需要熟记数字，也需要理解其背后的原理。

教学如何才能对抗仪式化呢？任何拥抱整体学习理念的教学都有助于弱化仪式性知识策略：开放的学习活动使仪式化无法有效地进行。这样的教学过程会避免迎合仪式化的因素，例如只进行基于事实的测试，或者可以通过像开头例子中那样的算术技巧来应付的习题集。相反，学习过程包含理解性的实践，例如，相似项目，或关于某事物含义或有效性的辩论，或对其他解释的探索。

惰性知识

有一类有趣的谜题被称为顿悟问题，其中许多都是令人非常沮丧的惰性知识。这有一个例子：

一个人来到稀有硬币博物馆馆长面前，提出出售一枚外观破旧但看起来很正宗的早期罗马时期的硬币，上面标明的日期是公元前 153 年。馆长立即下令逮捕了这个人，理由是欺诈。为什么？

请允许我暂时不给出答案，以便你可以思考一下这个谜题。我们先来定义一下惰性知识，它是储存在大脑阁楼里的知识，只有通过刻意努力去提取并拂去灰尘才能访问。如果你被要求提供这些信息，或者你自己需要这些信息，你会找到它们。然而，如果没有直接的提示，惰性知识很少被主动使用。惰性知识的一个例子是被动词汇，我们词汇库中都有成千上万个我们认识和理解的单词，但我们很少在自己的口语和写作中使用它们。

回到硬币谜题：馆长知道这枚硬币是假的，因为上面的日期。从公元前 0 年向前和向后计数的纪年系统在公元前 153 年还没有被发明。你可能很容易就想出了这个问题，但很多人却没有。这并不是因为这个问题在复杂程度上有多难。相反，解决这个问题只需要将已知的东西正确地联系起来——通常这种联系并没有建立起来。知识是惰性的；它就在那里，但没有被使用。

硬币这个惰性知识例子看起来像是一个过于巧妙的把戏。大量的研究证据表明，在我们学习的大部分内容中，惰性知识是一个严酷的现实。例如，学生们会学习基础统计学，并在课堂上将这些原理应用于实际问题，但不会将其与在课堂外遇到的问题联系起来。学习过计算机编程的学生在面对新的情况时，可能直到被建议这样做才会应用他们知道如何使用的命令。

在一项著名的研究中，研究人员采访了哈佛大学的毕业生，他们正在制作一部名为《A Private Universe》的电影。学生们被问到一个关于世界如何运作的非常基本的问题：为什么夏天热，冬天冷？许多人回答说：“因为夏天地球离太阳更近。”这完全不是正确的解释。几乎所有学生都曾在某个时候学习过冬夏是如何形成的。显然，他们学到的东西是惰性的，或者他们完全忘记了。即使他们忘记了，他们肯定至少掌握了一项相关的知识：北半球是夏天的时候，南半球是冬天，反之亦然。因此，夏天不可能用地球离太阳更近来解释，因为那样的话，两个半球就应该同时是夏天。

惰性知识可以被视为学习迁移中的一个问题，这一主题将在第四章中进一步探讨。人们无法激活他们在其他情境中获得的知识。但至少在许多情况下，这与其说是远距离迁移的问题，不如说是其他问题。前面提到的统计学或计算机命令的应用就相当直接。

John Bransford 及其同事报告的一项实验揭示了使知识变得惰性或活跃的一些相关因素。该实验要求两组学生以略微不同的方式学习相同的内容，内容涉及营养学、太阳能飞机、水作为密度标准以及其他事。一组学生的目标是记住内容，另一组学生的目标是思考一次穿越南美丛林的旅程所面临的挑战。实验人员使用直接的信息性问题测试了记忆力，发现两组学生的表现一样好。知识的积极运用需要通过开放式任务来测试，这些任务不会向学生暗示具体需要什么。在这里，实验人员要求两组学生都计划一次沙漠地形的探险。第二组的学生比第一组的学生更积极地运用了他们所学到的知识。

为什么第二组的学生获得了更活跃的知识？似乎有两个因素以某种方式共同起作用：首先，学习过程本身更积极，更以解决问题为导向。其次，具体的学习任务——穿越南美丛林的旅程——更类似于沙漠探险的应用。

第二组学生所做的听起来有点像整体学习，事实也如此。与死记硬背信息的“基础炎”不同，这里存在一个整体性的挑战——计划一次探险。第一次，探险的目标是沙漠地形，学生们掌握了其中的诀窍。然后，针对另一个环境——南美丛林——又进行了一轮游戏。通过整体学习和异地演练的结合，知识就不太可能变得惰性。

外来知识

许多学童都曾在某个时候讨论过美国总统 Harry Truman 在二战末期做出的臭名昭著的决定——向广岛和长崎投掷原子弹。学生们很容易走向两个极端，有的认为这是一个极其残酷和幼稚的决定，不仅给无数日本人带来了巨大的伤害，而且开启了充满风险和焦虑的原子时代；有的认为这是完全正确的，它迅速结束了原本可能是一场旷日持久且代价高昂的战争——这也是教科书中常见的解释。

无论如何，这些讨论以及对历史复杂问题的许多其他探索都突出地展示了一个被称为“现代主义”的

问题。也就是说，人们倾向于通过今天的态度以及他们对事物实际发展情况的了解来看待历史事件。投掷原子弹确实开启了原子时代，也确实结束了战争。我们很难将自己的思想投射到当时复杂的偏见、考虑和现有知识中。

“现代主义”问题很好地例证了一系列更大的挑战，这些挑战可以用“外来知识”这个词来概括。这种知识很难接受，因为它与我们今天的处境、我们自己的环境、我们的朋友、我们当前的信仰、偏见和惯例不太一致。其他文化的习俗和实践也构成了这种难题。大洋彼岸的人们做事的方式就是让人无法理解，而且实际上常常显得完全错误。哈佛大学教育研究生院的 Robert Kegan 用“中心主义”——民族中心主义、自我中心主义或你能想到的任何其他中心主义——对这种困境进行了简洁的描述。Kegan 指出，各种中心主义都有一个共同的缺陷，它们都将陌生和不舒服的事物视为错误的甚至是邪恶的。

文化根源上的外来知识很容易找到例子。但是，技术知识也可能成为外来知识。我最喜欢的一个例子来自科学教育研究员 Marcia Linn。她饶有兴致地讲述了一个学生对著名的牛顿定律的看法，该定律指出，除非受到外力干扰，运动中的物体将不变的速度沿直线运动。这位学生说：“运动中的物体在教室里保持运动，但在操场上会静止下来。”这位学生的理念似乎是：是，我可以学习书本上的概念，学习如何解决书中的问题，但世界并非如此运作。看看就知道了！

外来知识不仅提出了学习新知识的问题，也提出了摒弃旧知识的问题。有时这意味着完全取代旧的知识，但它总是意味着不要牢牢抓住旧知识，以便新的知识能够与之并存。

什么样的学习模式能够抓住摒弃旧知的关键？一种方法是直接对抗，例如，与历史系学生一起，帮助他们识别可能存在的“现代主义”倾向，并将自己更多地投射到当时的思维模式中。另一种方法是间接的推迟对抗。下一章的一个例子，以色列学生通过研究北爱尔兰冲突，能够更好地看待以色列-巴勒斯坦冲突。矛盾的是，有时外来知识还不够“外来”。对他们来说，将北爱尔兰冲突作为遥远的事情来审视，并在之后建立联系，比将巴勒斯坦人的态度视为离家太近的事情来处理要容易得多。

科学教学中一个常用的策略是通过推理和实验来揭示人们普遍接受的信念中的不一致性，从而引导学习者走向外来但更复杂的理论。有时这是成功的，尽管其效果好坏参半。学习者并不总是按照人们期望的推理路径进行，不能最终得到期望的结论。这种策略的一个有效版本是使用锚定直觉。这个过程从一个学生的直觉是正确的案例开始，鼓励他们扩展这个直觉。科学教育研究员 John Clement 及其同事探索了常识有时正确有时错误的情况，并敦促学习者调和这些情况。例如，学生们倾向于认为停在桌子上的苍蝇会向下压桌子，但桌子不会向上推苍蝇。这违反了牛顿第三定律，该定律指出，作用力和反作用力相等且相反。然而，同样的学生很容易接受桌子向上推保龄球。这就是锚定直觉。现在让我们想象一下保龄球缩小到苍蝇的大小和重量。当保龄球缩小时，桌子会在哪一点突然停止向上推？像这样的推理模式帮助学生们看到了牛顿定律的普遍逻辑。

我一直认为另一种有吸引力的方法是显式括号法（bracketing），要求学习者跳出他们直观的信念，学习另一种思考问题的方式。花一段时间学习这个新方法，对它进行一次阈限体验！之后，人们会回到那些直观的信念，并仔细审视它们与思考问题新方式之间的平衡。括号法认识到，知识之所以显得陌生，部分原因是学习者没有机会以开放的心态从内部看待它。刻意地将新旧观念之间的冲突括起来，可以争取时间来适应新的观念。

缄默知识

几乎没有人能告诉你他们是如何走路的，几乎没有人能告诉你他们是如何流利地说出符合语法的句子并持续谈话的，几乎没有人能确切地告诉你为什么他们对一个人、一首诗或一幅画的第一印象是积极的或消极的。他们或许能够指出一两个特征，但很可能这远非完整的故事。

我们的大量知识是缄默的。我们在不确切知道原因的情况下形成了感知和判断，并采取了流畅的行动。缄默知识在许多方面都非常有用，是对复杂情况的一种自然的直觉反应，会以多种方式给正式学习带来麻烦。

让我们从教师自身开始。教师对学生的期望通常部分是缄默的，学生可能会发现自己对究竟期望他们

做什么感到困惑，这就是为什么前面讨论的“理解性教学”框架鼓励明确的共享理解目标以及频繁的持续性评估。这些要素使隐藏的游戏浮出水面，以便学习者能够掌握它。

我们真正希望学生学习的部分内容通常也是缄默的，这使得它既难以解释，也难被解释。

最重要的是，某些类型的缄默信念和承诺——例如偏见和成见——会阻碍更广泛和更开放的学习，有时是学习者自己、甚至教师都难以察觉的微妙障碍。

缄默知识的隐藏性使其成为即将到来的第五章的自然主题，更多相关内容将在那里介绍。

技能性知识

我再次想起了我与钢琴的战斗。很多时候你的手指并不听使唤，它们就是不肯服从指令。同样，试图发出好球的网球运动员或努力避免切球的高尔夫球手可能已经从教练那里听说过或在书中读到过该做什么动作，但通常说起来容易做起来难，动作模式无法自然而然地流畅进行。

换句话说，有时问题不在于知道该做什么，而在于如何去做，需要通过勤奋的刻意练习才能找到感觉。

音乐和体育等表演领域充斥着这类棘手的知识，在更传统的学术领域中也不少见。技能性知识的挑战渗透在第二语言学习中：你不可能通过每时每刻费力地回忆语法来像一个流利的说话者或写作者那样进行交流；它们需要像在你脑海中、笔尖上和舌尖上一样随时待命。阅读能力的发展从根本上取决于高度自动化的反应模式。再来看数学，当组成运算很费力时，就很难将算术或代数作为对世界进行建模的方式来使用。

在技能性知识的挑战成为焦点的情况下，再次提醒人们注意“基础炎”的风险是很有价值的——人们很容易长时间地培养技能，而从不将它们组合在一起。一个好得多的解决方案是回顾前面提到的“拆分-重组”模式。学习者以某种适当的初级版本进行完整的游戏，无论这个完整的游戏是钢琴、运动、某种阅读活动，还是数学建模。与此同时，学习者练习组合性技能，将它们相应的重组到整体游戏之中。

概念性难题

是什么让相对论如此难以理解？这里很容易回答：“一切！”

事实证明，“一切”有些言过其实。Paul Feltovich, Rand Spiro 和 Richard Coulson 对概念难度进行了一项分析，提出了一种衡量标准。他们讨论了所谓“高级知识习得”的学习，这种学习远远超出了获取事实和套路的范畴。他们尤其对高风险的医学学习领域感兴趣。

他们给出了使概念和概念系统对学习更具挑战性的因素列表。以下是他们的评分卡（示例是我添加的）：

1. 抽象而非具体：是原理而非例子，是规则而非应用。
2. 连续而非离散：是实数而非整数，是舞者或运动员流畅的动作而非棋盘上离散的走法。
3. 动态而非静态：是月球的轨道而非月球的位置。
4. 同时性而非序列性：联立线性方程组，或者一行诗同时表达多种含义。
5. 有机性而非机械性：是丛林的复杂性而不是瑞士手表的复杂性。
6. 互动性而非可分离性：是月球拉动地球的同时地球也在拉动月球的方式，或者 William Butler Yeats 在他的诗作《在学童中间》结尾处的名句，“我们如何区分舞者和舞蹈？”
7. 条件性而非普遍性：是诸如“只有当”、“假设”、“除非”等限定条件。
8. 非线性而非线性：是二次方程而不是线性方程，是当人们试图强行推行某个议题时可能引发的政治反弹。

那么再次回到这个问题，是什么让相对论如此难以理解？按照这个评分卡来看，它肯定是抽象而非具体的，处理的是时间和空间中的连续运动，并且是动态而非静态的，其约束条件是同时而非按顺序应用的，并且以互动和非线性的方式进行。但也有一些好消息：它是机械性的而非有机性的，是普遍的而非条件性的。因此，相对论符合列表中的八个难度因素中的六个，并非“一切”。

让我们使用相同的评分卡来审视历史因果关系，即是什么导致历史朝着某个方向发展。这当然也是抽象而非具体的，连续而非离散的，动态而非静态的，同时而非按顺序的，并且当然是有机而非机械的，互动而非可分离的，并且是高度条件性的——关于历史事件如何展开而制定有效的普遍规则是出了名的困难——当然也是非线性的。八个因素全部符合！

换句话说，历史因果关系比相对论更具概念性挑战。表面上看，这似乎难以置信，但也许这是有道理的。历史因果关系起初看起来比相对论更容易理解，因为它入门更容易，任何人都可以理解其中一些基本因素。

然而，历史因果关系复杂性的全面爆发可能很容易比相对论思维的整洁数学科学更令人震惊。Feltovich, Spiro 和 Coulson 当然只是想把他们的列表作为一个粗略的指南。这是一种有用的方式，可以提醒我们概念和概念系统会变得多么混乱，并在我们参与教学过程时为我们提供需要预见的难题和需要解决的目标。

那么我们该如何应对呢？我一次又一次看到的主要事情是：正视概念上的困难，而不是退回到仪式性知识的回避策略中，让学习者参与到能够逐步消除复杂性的初级版本中。通过一系列生动的例子使抽象概念具体化。展示连续性和动态特征，而不是两三个静止的画面。通过例子引出各种因素相互作用的同时性和有机方式。进行完整的游戏。

这还不够，概念难的问题还有另一层。除了 Feltovich 等人列出的清单之外，概念上难以掌握的知识通常也指向隐藏游戏的挑战。我们之所以难以理解新思想，不仅仅是因为它们非常真实的表面复杂性，还因为它们预设了不明显的概念、框架和思维方式。

构建难度理论

假设你正在打棒球，你站在击球区，准备挥棒击出本垒打，或者至少安全上到一垒……是什么让这件事变得困难？

投手的工作就是制造困难，优秀的投手有很多方法可以做到这一点，他们投不同类型的球：快速球、曲线球、慢速球。他们会变换投球方式，让击球手不知道会投什么球。他们会瞄准好球区的边角，希望击球手认为这个球会被判为坏球而不是好球。他们甚至可能会投出故意偏离好球区的“坏球”，希望引诱击球手进行一次徒劳的挥棒。这些都是危险，但了解这些也是一种力量，它为击球手和他们的教练提供了关注和努力的方向。他们拥有一套难度理论。

作为教育工作者，我们可以提出的最重要的一个问题是：“是什么让这件事变得困难？”当我们对这个问题有一个很好的答案时，我们就预见到了特定主题或活动中存在的难点。也许通过正确的方法，可以防止这些难点造成严重的损害。

任何有经验的教师、家长、教练、牧师或导师总是会对“是什么让这件事变得困难”这个问题做出某种回应。此外，前面提到的六种“困难的知识”提供了一个非常广泛的备选答案。Feltovich, Spiro 和 Coulson 提出的八个复杂性因素为具有挑战性的概念学习提供了更具体的答案。诸如历史学中的“现代主义”、道德判断中的视角转换，或者人们对物理学的日常理解（例如“运动中的物体在教室里保持运动，但在操场上会静止下来”）等难题，都是针对常见主题提出的“是什么让这件事变得困难”的回应。

所有这些，无论是普遍的还是具体的，正式的还是非正式的，来自研究人员的还是教师的，都是难度理论。这些理论通常不是很学术化，它们也不需要非常学术化才能发挥作用。它们会提醒教师和学习者学习道路上的坑洼，告诉我们我们在教育的道路上哪里需要格外小心。

难度理论并不总是像它们需要的那样具体或有针对性，我告诉你我在这方面的一些经验。多年来，我一直在哈佛大学教育研究生院为学生开设一门名为“认知与教学艺术”的课程，该课程要求参与者针对他们选择的学习议程开发单独的设计项目。这些设计项目的学习目标和环境差异很大，从诸如分数算术等标准的校内主题到诸如养猪、理解膝关节置换术等校外主题。我经常要求学生为他们选择的主题详细阐述简单的难度理论。是什么会让学习者感到困难？因此，你将在你的学习设计中采取什么措施？

答案不必非常详尽就能有所帮助。一名为管理职位人员设计决策制定程序的学生可能会注意到以下困

难：在时间压力下，经常会出现忽视长期后果的问题。或者，在等级森严的管理环境中，一种尊重且真正有益的咨询可能会被忽视。一名设计干预措施以培养生态责任感的学生可能会注意到诸如此类的困难：从概念上理解一些问题甚至写出关于这些问题的文章是一回事，而辨别你可以在社区中采取的实际行动（除了像回收利用这样非常简单的行动之外）则是另一回事，而真正去采取这些实际行动又是另一回事！通过诸如此类的描述，学生们为自己提供了更明确的设计目标。

一切都很好，但我多年来发现，一些学生提出了非常单薄的难度理论：一个主题或概念之所以困难，是因为“它很复杂”，或者因为“学习者通常觉得它很无聊”，或者因为“它非常陌生”，或者因为“有太多东西要记住”。因此，我或多或少会这样回复：请再仔细思考一下，并为你的主题提供一个更具体的难度理论，给我们一个听起来不像可以用于其他一百个主题的理论。有很多主题都很复杂，或者通常很无聊，或者起初很陌生，或者需要记住很多要点。请具体说明！你看，如果难度理论针对特定事物的特定学习挑战，它们就能提供更大的杠杆作用。

此外，学生们经常只是孤立地指出困难而不加解释。例如，有人可能会写道：“是分数给孩子们带来了麻烦”，或者“比起解方程，更难的是把文字题翻译成方程”。这样的难度理论提供了一些帮助，它告诉我们应该在哪里投入更多注意力，但没有说明注意力应该采取什么形式。这里的关键是推动更深入的解释。究竟在处理分数时哪里出了问题？在将文字题翻译成方程时会出现哪些类型的错误？

以下是我通常没有从学生那里听到但有时会在其他场合听到的回应：“要做什么很清楚，但只是没有足够的资源和时间。”这是一种难度理论。它将困难归咎于环境而不是内容本身。是的，我几乎想不到有哪个场合是严肃的教育工作者不希望有更多资源和时间的，但这也可能是一种避免认真对待内容挑战的方式。

也许最没有帮助的难度理论（几乎是一种变态的理论）就是责怪学习者。是什么让这件事变得困难？“嗯，是这些孩子，他们就是不学习，他们就是不在乎，他们之前的学习真的没有做好充分的准备。”这种伪难度理论如此阴险的原因在于，它成为了不采取任何不同行动的借口。

公平地说，任何这些不太理想的难度理论都可能包含一定的真实性。一些学习者确实很懒惰或准备不足，有时时间和资源确实严重不足，有时仅仅知道哪些子主题最有可能引起麻烦就足够了。承认所有这些之后，理想的目标仍然值得坚持：一个针对所教内容具体内容、解释其难点的难度理论。

也许将所有这些想法打包成一个关于教师学习的图表是有用的。

当我们一遍又一遍地教授相同的主题时，我们会注意到持续存在的难点。问题是，我们如何回应这些难点？图表上标记为“责怪”的最简单回应是责怪其他事物或其他人——时间不够、资源不足、学习者没有做好准备或缺乏智慧或意愿。这会导致以相同的方式进行教学，甚至可能投入更少的精力。图表上标记为“关注”的更复杂的回应是关注导致困难的主题的特定部分，这会导致更努力地教学，将更多的时间和精力投入到这些部分。

图表上标记为“解释”的最复杂的回应不仅指出特定的困难，而且解释其原因。有时，记住诸如仪式性知识、惰性知识、外来知识、缄默知识、技能性知识和概念性难题等类型，可以帮助理解一般的难度理论；有时，来自第五章的想法会有所帮助。其他想法可以来自任何地方：同事、导师、书籍等等。目标始终是提出一个相对特定于相关内容的解释性难度理论，所有这些都是为了更聪明地进行教学。

还有一个想法。当你第一次尝试教授任何东西时，仅仅依靠更聪明的教学方法几乎永远不行。第一个难度理论就像今年的新款汽车或微软的新操作系统一样，容易出现漏洞。人们最初对难点会是什么样子了解得不够多。我们这些教师、童子军领队、培训师和课程设计师也需要学习。我们需要攻克我们自己的难点。而最值得努力攻克的难点之一就是为我们的学习者提出一个真正好的难度理论。

从练习到练习曲

作为对这些关于难点的变体的补充，请记住我们一开始提到的那位努力理顺音乐技巧的年轻钢琴演奏者。他所需的刻意练习的一部分是为了流畅性、速度和音色均匀而演奏音阶和琶音。这是强有力的准备，但它不是很令人兴奋。

大约在十九世纪初，音乐家们意识到必须找到一种方法使这一切更有趣一些，“练习曲”的概念由此诞生。“Étude”只是法语中“学习”的意思。在音乐中，练习曲是特意创作的乐曲，旨在加强特定的技术要素，例如音阶和琶音，从而不用简单地一遍又一遍地演奏。我记得我曾练习过 Carl Czerny 的一些著名练习曲。

许多练习曲仍然过于接近技术练习，无法完全满足音乐上的享受。Czerny 的一些作品集的标题就暗示了这个问题：《手指灵巧的艺术》、《速度练习曲》。这听起来更像是枯燥的训练，而不是激动人心的演奏。但是，十九世纪作曲家 Frederic Chopin 的二十七首练习曲展示了真正能做到的事情，Chopin 的练习曲是极具表现力的精湛作品，旨在突出系统性的技术挑战。

我从来没有好到可以认真演奏它们的程度。我能勉强弹奏一两首 Chopin 叙事曲，甚至曾在高中音乐会上比较像样地演奏过一首波兰舞曲。这些练习曲完全是另一个层次的。尽管如此，知道它们的存在仍然令人欣慰，也许有一天我会达到那个水平。练习曲的思想几乎适用于任何学习领域。许多具有完整游戏特征的学校活动本质上就是练习曲。再次回想一下水球蹦极活动，它是一个练习曲：它是一个带有技术议程的整体性任务，旨在解决学习者对线性方程和数学建模的理解。在工作室艺术中，教师通常布置相当于画布上的练习曲的作业，要求创作探索色彩、透视或纹理等各个方面的完整作品。当要求学习者深入研究一首诗，努力理解它，深入了解其表达策略，对它的意义得出一些有见地且站得住脚的解釋，探索它的个人意义，并写下所有这些时，这也是一个练习曲。这是一项完整的任务，而不是一张关于诗歌比喻的练习题，就像 Czerny 和 Chopin 的练习曲一样，它也有一个技术议程，培养某些技能和敏感性。

这并不是说直接的练习毫无用处。任何学科都需要某种形式的音阶和琶音练习。但是，当我们可以的时候，值得尝试通过练习曲而不是仅仅通过练习来提高对完整游戏的技术掌握，这一切都本着整体学习的第三个基本原则：攻克难点。

学习的奇迹：攻克难点

我在思考如何才能有效地帮助学习者攻克难点。首先，我可以安排定期的刻意练习，并将其反馈到完整的游戏之中。

我在思考如何才能避免“情感导向理论”理论，以及那种肤浅的“用心记住，牢记在心，下次做得更好”的评估形式。我需要弄清楚学习者如何才能从我或其他学习者那里获得频繁且丰富的反馈，并有机会尽快运用这些反馈。

我在思考如何围绕难点建立强大的学习节奏。我记得强大的学习节奏是拥抱而不是轻视刻意练习，并伴随着持续的、以理解为中心的可操作评估、同伴互评和自评、互动式反馈、隐含评估、立即应用的机会，以及“拆分与重组”到完整游戏中的模式。

我在思考如何预见难点的到来。我可以尝试预见我的主题最有可能出现的“困难的知识”（仪式性知识、惰性知识、外来知识、缄默知识、技能性知识和概念性难题）模式，并以对抗这些模式的方式组织学习。

我在思考如何为我所教授的内容建立一个好的难度理论。在这里，我自己的经验是一个关键资源。我可以尝试不仅识别而且向自己解释学习者的具体困难，这将帮助我更聪明地教学，而不仅仅是更努力地教学。

我在思考如何不仅使用练习，而且使用“练习曲”。隔离难点的练习很重要，但我正在考虑设计“练习曲”，即选择完整的游戏来提供针对特定目标难点的练习。

第五章 异地作战

多年前，我曾与一所高校（非哈佛大学）的教师合作，探讨如何促进学生的理解性学习。活动进展顺利，教授们表现出浓厚兴趣并积极联系自身实践。然而，最令我难忘的是一位物理学教授在休息期间愁眉苦脸地对我说：“我的学生根本不理解。”

“怎么讲？”我问。

“举个例子，”他继续说，“我教并非特别困难的基础物理，但学生们就是有很多地方搞不明白。比如，我们研究物体下落的规律。我会出这样一个题：有一座 100 米高的塔，一个 10 千克重的物体放在塔顶，有人将其推落，物体需要多长时间落地？”

我知道这是典型的习题，有标准的解题公式。如果知道公式，甚至无需推导，只需将数值代入公式即可。物体的质量是刻意设置的干扰项。忽略空气阻力的情况下，落体的加速度与其质量无关。“好的，”我说，“到目前为止我明白。”

教授继续说道：“终于到了期末考试那天，我出了这样一道题：有一个 100 米深的洞，一个 10 千克重的物体放在洞口边缘，有人将其推入洞中。物体需要多长时间落到洞底？信不信由你，竟然有好几个学生没能解出这道题。甚至还有学生考完后跑来跟我抱怨，说：‘教授，我觉得这道题不公平，整个学期我们从来没做过关于洞的题。’”

我给这位教授一些建议，告诉他如何避免掉进类似的“坑”里。我私下里也纳闷，这门课的教学过程究竟是怎样的，学生们竟然无法建立如此显而易见的联系。但这段经历给我留下的最主要的回忆，还是关于“塔”和“洞”的问题——这个我之后津津乐道的故事。不久前，我将这个故事放在一个更大的报告中讲述。会议结束后，当听众陆续离场时，有几个人走过来对我说：“这个故事是你为了说明某个观点编的吧？”不，我没有！这是真事！

“塔”和“洞”的故事很好地说明了学习迁移是如何出乎意料地失败的。“迁移”的概念源于学习理论，其基本思想很简单：人们在一种情境中学到的东西，会影响他们在另一种情境中的学习和表现。例如，学生们学习了关于“塔”的问题，理想情况下，这应该能让他们应对“洞”的问题。你学会了开车，过段时间当你因搬家租了一辆小卡车时，你会发现自己也开得不错。我们都掌握了读写能力，并将其轻松应用于阅读各种材料，从日报到所得税申报表。你了解了一些关于法国大革命或美国内战的知识，当你看报纸或听新闻广播时，你会将它们与伊拉克或阿富汗正在发生的事情进行比较和对照。一位老人听到关于感冒和流感主要通过接触传播的说法，并将其转化为实际行动：在每年的高发季节，他会谨慎地握手并勤洗手。

换句话说，“迁移”就是“异地作战”，即将我们学到的“游戏”及其零散组件，不仅应用于其原始情境，也应用于其他可能有所帮助的环境。

“异地作战”听起来容易，实际并非如此。回想一下引言部分关于波士顿红袜队的例子。棒球场馆差异很大，红袜队客场作战时，会遇到布局不同的球场，这些球场有着各自独特的优劣势，外加不那么友好的观众。“异地”因素的重要性在不同体育运动和“游戏”中差异很大。比较一下高度标准化的室内运动乒乓球和每座山都不同的登山运动，可见一斑。

同样，关于学习迁移的研究也警示我们，对某些主题而言，“异地作战”是一个非常严重的问题。学习者往往无法表现出我们期望的学习迁移。教育的使命因此未能达成。作为教育工作者，我们需要努力促成我们期望的那种联系建立，这就是为什么“异地作战”是整体学习的第四条原则。

迁移的意义

你可能会问：“‘塔’和‘洞’的问题——这不是学习的问题，而是迁移的问题？学生们并没有真正理解‘塔’的问题的本质。”

这个问题提得很好，“迁移”的含义确实有些模糊，它究竟与学习和理解有何关系？

从某种意义上说，任何学习都包含某种程度的迁移。这里有必要引入文献中粗略区分的近迁移和远迁移。近迁移指的是将所学知识与非常相似的情境建立联系。阅读报纸与阅读历史教科书并无太大差别，驾驶小卡车与驾驶轿车也相差无几。至于远迁移，将美国内战与伊拉克的紧张局势联系起来就差异性较大。我想起一位朋友，在一次奶酪和葡萄酒的野餐中，他发现没有刀子切奶酪，于是就用信用卡代替。我的朋友将他信用卡主要特征（坚硬、薄）的认识迁移到解决一个截然不同情境中的问题。

回到“塔”和“洞”的问题，将一些学生在“洞”的问题上遇到的困难视为近迁移失败是合理的，他们错失了一个本该轻易建立的联系。但可以肯定的是，他们进行了一定的学习。那位考后向教授抱怨课程中没有“洞”的问题的学生，显然对她解决“塔”的问题的能力充满信心，她能将该模式应用于不同高度的塔、不同重量的物体。非常近迁移做得很好。

近迁移和远迁移的对比很方便，但也相当粗略。对于“近”或“远”并没有官方的衡量标准，“近”与“远”的概念依赖于我们对不同情境的直觉判断，以及构建两者之间桥梁的难易程度。

理解是“近”与“远”故事的一部分。一些学生在“洞”的问题上遇到的困难意味着教授没有获得他所期望的理解。对至少是近迁移的期望，是“理解”这一概念的内在要求。回顾第一章关于理解的表现模型的讨论：理解某事物意味着能够灵活地运用你对它的已知信息进行思考和行动，相关的思考和行动需要有一定的扩展，超越公式化的套用。当学生们发现自己被“洞”的问题难住时，这种扩展就显得远远不够。

在“洞”的问题上遇到的障碍，揭示了人类学习中一个常见的模式：固着于表面特征。这种模式在学习科学中经常出现。研究表明，在学习一个主题的早期阶段，学生们通常根据表面特征而不是潜在的原理来对问题进行编码。例如，关于单摆的问题和关于斜面的问题都涉及能量守恒，但起初学生们根据表面特征对它们进行分类：这里是单摆问题，那边是斜面问题，它们是不同的环境中的不同事物。将“塔”的问题和“洞”的问题视为截然不同的类型，是表面编码的一个极端例子，既是迁移的失败，也是理解的失败。有必要补充说明“迁移”的另一种含义。当我们说“迁移”时，我们通常指的是积极的影响。然而，从技术角度来看，“迁移”可以是积极的，也可以是消极的。当某人在一种情境中学到的东西损害了其在另一种情境中的表现或学习时，就会发生负迁移。

负迁移很常见。例如，来自美国或其他靠道路右侧行驶的国家的人们，在英国这样靠左侧行驶的国家开车时，通常会遇到负迁移。这些“异地”驾驶员需要时刻保持警惕，以克服他们原有的驾驶习惯。

一定程度的负迁移经常发生在第二语言学习中。一些发音相同甚至词源相似的词语意思却不相同，从而导致错误。“Actual”在西班牙语中并非“真实的”意思，而是“现在的、目前的、当代的”意思。第二语言的句子结构总是有些不同，学习者经常会将母语的句子模式套用到新语言中，从而扭曲了新的语言习惯用法。

在日益全球化的世界中，人们不断跨越国界和文化界限，并带着他们对谈话模式、商业惯例、餐饮礼仪，甚至关于如何以及何时说善意谎言的期望。正如大量关于如何在巴黎、北京或东京表现得体的指南书籍的涌现所表明的那样，旅行者的行为可能会令人困惑甚至感到冒犯。

虽然负迁移是一个重要的现象，但本文不再赘述。它主要是一个初始阶段的问题，通过一定的坚持和指导很容易克服。人们一直在进行从右侧驾驶到左侧驾驶（或反之）的转换。在语言学习中，新手也很快就能克服早期对句子结构的错误运用。更严峻的挑战是积极的迁移，尤其是远迁移。

我力图以一种直截了当的方式来描述迁移。然而，关于如何最好地概念化迁移的争议至今仍然存在。一些学习理论家认为，我们应该完全停止谈论迁移。它与学习的含义过于纠缠，以至于无法拥有一个单独的标签。另一些人则将对迁移描绘成“在此处获得一揽子知识并在彼处应用”感到不满。他们提出了更广义的概念化迁移方式。我完全认同这种片面性的问题。从整体学习的角度来看，我更倾向于将迁移视为构建丰富的、可扩展的行动库——即我们为了其他场合而混合搭配的“游戏”。这里不适合对仍在激烈的争

论进行回顾，我只想简单地承认它们的存在。

为什么要如此关注迁移？除了词典中的释义，除了像近迁移和远迁移、正迁移和负迁移这样的区分，迁移对于教学和学习都具有核心意义。如果不以这种或那种方式、用这个或那个标签来理解迁移，那么通识教育就毫无意义。教育的全部意义在于培养人们的技能、知识和理解力，以供在其他地方使用，而且常常是非常不同的地方。正如“塔”和“洞”的故事所表明的那样，我们并非总能到达我们想要到达的“他处”。无论称之为迁移的失败还是其他什么，我们都面临着严峻的挑战。

想象一下，如果除了非常近的迁移之外，任何其他形式的迁移都难以实现，教育会是什么样子。学校将成为与外部世界几乎毫无关联的学习的修道院。这些“修道院”的参与者学习阅读只是为了继续阅读更高级的文本。他们学习长除法或牛顿定律只是为了在那些沿着走廊排列的教室里继续学习更高级的主题。他们对军事政变和意大利十四行诗形式的日益精深的掌握，将只能通过他们彼此之间的演讲和对细微之处的辩论来表达。仅此而已，别无其他可能。他们将成为“塔”的囚徒，学习着精美复杂却又极其脆弱的知识。

问题在于，这种修道院式的学校并非完全是虚构的。在某些方面，典型的教育机构也表现出这种封闭性。它们像封闭系统一样运作，其教学和测试的内容，在很大程度上，仅以非常狭隘和有限的方式触及人们在外部的行为。学习迁移有可能跨越这种修道院式学校的围墙，但这只有在我们能够弄清楚如何出色地“异地作战”的前提下才能实现。

迁移的困境

从香港到开普敦，从墨尔本到波士顿，大量的教学都秉持着我喜欢称之为“牧羊女波比”（Bo Peep theory）的迁移理论。还记得牧羊女波比丢了羊的故事吗？根据那首童谣，她无需担心，因为放着不管，它们自己会回家/跟在后面摇着尾巴。本着同样的精神，世界各地的教育工作者都认为，我们想要的迁移几乎会自动发生。当人们原则性地学习了一些普遍适用的知识时，他们就会以一种普遍的方式应用它。羊群自然会回家。不存在迁移的问题。

这种乐观态度很好，因为有时确实无需担心。一些知识和技能很容易迁移，阅读就是一个很好的例子，眼前的文字会强烈地引发阅读反应。对于一个流利的读者来说，很难不读上一两行易懂的文字。不妨试着看下一段而不去读它！

有时我们受益于直接的提示，即被要求去做某事：给我写个便条，递一下盐，你能核对一下这些数字吗？另一种提示可能来自某种情境的“可供性”。“可供性”是指物体或情境中强烈倾向于某种用途的特征。椅子可供于坐，树桩或齐腰高的栅栏也可供于坐，人们坐在上面并不会觉得他们正在建立令人惊讶的联系。

即使是远迁移，当有强烈的提示时，也不一定是问题。隐喻和类比在文学、科学和其他领域的频繁使用就说明了这一点。比如，爱尔兰诗人 Yeats 将一位老人比作“插在棍子上的帽子”。在讨论蚂蚁或蜜蜂等群居昆虫时，我们被引导将整个蚁群或蜂群视为一个单一的有机体。我们都能很容易地理解——当然，我们已被告知要在“异地”寻找什么。

总而言之，某些条件有助于迁移。强烈的提示有所帮助。一旦我们心中有了建立联系的可能性，如果我们能够轻松地阐述这种联系，而不是将其视为一个复杂的谜题来解决，那将会有所帮助。使用隐喻和类比的作者自然会考虑到受众，并选择易于阐述的例子。

然而，这些促进迁移的条件也同样是迁移的风险因素。如果提示不够强烈，或者联系不容易阐述，情况会怎样？那么羊就不会回家。

这种情况很常见。前一章讨论了作为一种棘手知识的惰性知识，它就是一个迁移问题。回想一下那枚刻有公元前 153 年的硬币的例证性谜题。许多人没有意识到这肯定是伪造的，因为公元前/公元后的纪年系统是在基督诞生后才制定的。再回想一下那些访谈，哈佛大学的学生在被问及为什么夏天比冬天暖和时，认为地球在夏天离太阳更近。无论他们记住了多少科学知识，他们肯定知道北半球是夏天的时候，南半球

是冬天，反之亦然。这两个例子都说明了提示的风险因素。联系不够突出，无法触发对关键信息的检索。但一旦有人提及，人们就能很容易地阐述这种联系。

有时阐述联系的过程会成为薄弱环节。例如，当柬埔寨红色高棉被称为恐怖分子时，人们会表示赞同；但当二战时期的法国抵抗运动被称为恐怖分子时，人们则会抵触。我们倾向于将反纳粹的法国抵抗运动视为英雄，但这可能会妨碍我们认识到他们某些策略的本质。正如谚语所说，“一个人的恐怖分子是另一个人的自由战士。”

人们在正规教育中接触到许多思想和实践，如果能够广泛应用，它们将具有重要价值——关于公民身份的理念、自我反思的实践、理解政治局势的方式、各种类型的思维技能、像杠杆这样的实用科学相关概念、宽容的态度，以及统计学和概率论的基础知识。但风险因素很可能占据主导地位。回报取决于在与课堂和测验截然不同的各种情境中注意到它们的相关性，在这些情境中，没有人会大声喊道：“现在是回忆第五修正案的好时机”，或者“现在是思考问题另一面的好时机”，或者“现在是看看概率的好时机”。

对这一挑战最悲观的看法是，“异地作战”大体是一场在开始之前就已注定失败的游戏。一些人认为，面对这些风险因素，人类的大脑并不具备实现大量迁移的能力，对于这个问题我们无能为力。我们只能接受它，并非像前面描述的那种极端封闭的修道院式学校那样，而是以一种仍然令人困扰的方式，即大多数学习需要逐个案例、逐个情境地进行。与“牧羊女波比”理论相反，我喜欢称这种观点为“失羊理论”。“失羊理论”认为，我们只需接受许多羊不会回来的事实。当风险因素显著时，我们不能对大多数学习者的迁移抱有太多期望。

是什么导致人们得出如此悲观的结论？一个世纪以来的系列实验记录了远迁移的脆弱性。故事始于二十世纪初一位名叫 Thorndike 的著名教育研究者，他进行了关于迁移的研究。当时，人们认为像拉丁语这样的困难学科可以训练思维，为其他类型的学习做好准备。Thorndike 决定一探究竟，比较了学习过拉丁语的学生和没有学习过拉丁语的学生的学业成就，结果发现学习拉丁语的学生没有任何优势。

在早期的研究中，Thorndike 和 Woodworth 考察了各种可能的迁移。他们的结论是：迁移很难实现，而且，当迁移发生时，它取决于两种表现中具体的相同要素。再次考虑学习驾驶汽车然后发现自己也能驾驶卡车的例子。这不会让桑代克感到惊讶，因为其中有许多相同的要素。方向盘、刹车、油门的功能或多或少以相同的方式运作，即使在更大车辆的操作上肯定存在一些差异。但大多数情境都缺乏相同要素这一关键因素。例如，拉丁语学习与数学没有明显的相同要素，那么为什么前者会促进后者呢？

在过去的几十年里，随着学生开始学习计算机编程，一种更为现代的“拉丁语训练思维”的观点出现了。一些教育工作者认为，编程的严谨性和逻辑性可以训练思维，从而普遍提高思维和学习技能。本着 Thorndike 的精神，教育研究者开始调查情况是否如此，并且像 Thorndike 一样，发现通常并非如此。

另一个训练思维的有力候选者是读写能力本身。当然，学会读写的人不仅仅是熟练掌握了文本交流，而且还掌握了能够提高他们一般认知表现的思维模式。伟大的俄国心理学家 Luria 在 1930 年代调查读写能力对西伯利亚人群的影响时，发现了一些似乎支持这一观点的结果。那些接受过读写课程的人在某些似乎与读写能力没有直接关系的认知测量中得分更高。

然而，后来的研究对 Luria 的结果是否完全是他所认为的那样提出了质疑。Sylvia Scribner 和 Michael Cole 报告了一项对一个名为 Vai 的非洲部落的调查。Vai 人发展了他们自己的书写形式，但他们没有类似学校的机构。Sylvia Scribner 和 Michael Cole 使用一系列工具，发现掌握这种文字的瓦伊人和其他没有掌握这种文字的人在认知能力上没有差异。作者指出，Vai 人只使用他们的文字来交换某些信息，与读写能力在城市化文化中的普遍渗透完全不同。他们认为，读写本身并不是 Luria 所认为的那种认知“增强剂”。David Olson 认为，与其说是普遍的推理能力，不如说是读写能力所培养的一种强大的语言运用姿态更加重要。无论如何，广泛产生影响的是读写能力和学校教育共同构成的完整文化，而不是作为一项孤立技能的读写能力。

许多迁移失败案例促使一些人提出，我们应该放弃在简单案例之外的迁移。偶尔会有人做出令人惊讶的联系，但这不是我们可以系统地进行教育的内容。怀疑论者认为，学习本质上高度依赖于特定的情境，这种情境性有力地支持了在这些情境中的学习。那些支持这种思想的人通常批评传统的课堂教学过于脱离

实际情境，远远缺乏学科探究的丰富特征以及学科的社会维度，因而无法提供良好的理解性学习。对于这一点，人们当然可以赞同，但情境学习观最强烈的另一个信条是，不能期望获得普遍的理解和技能。

迁移的希望

这一部分没有翻译。漏了。

引导迁移

异地作战！我们对迁移的良好引导就如同它本身一样，既简单又复杂。学习最基本、甚至太基本以至于少被提及的一个原则是：人们通过做学习做。为了促进迁移，最初的学习必须包含我们希望学习者以后要用的某些联系。

再考虑一下物理学教授的学生在“洞”的问题上遇到的困难。如果教授在最初的教学融入一些“异地作战”，很少会有学生在考试中的“洞”问题上感到困惑。假设教授花一些时间围绕“塔”问题的本质特征进行反思性的抽象讨论，也将帮助学生获得有助于解决“洞”问题的更抽象的表征。假设最初的学习涉及了多个例子，比如“塔”问题、“悬崖”问题和“小鸟掉落树枝”问题，同时将“洞”问题留到考试时再考。各种各样的例子和更广泛的练习也将为学生解决“洞”问题做好准备。

为了更详细地说明，我来说一下我个人的经历。我在哈佛大学教育研究生院教过多年的“认知与教学艺术”课程，向学生介绍有原则的学习设计“整体”，重点介绍认知科学中关于教和学的一系列思想。这些思想包括本书讨论的许多思想。

迁移是“认知与教学艺术”课程的一个重要目标。我希望学生们不仅要学习内容，还要积极地使用它；不仅是在撰写相关文章的意义上积极使用它，还要将其应用于设计真正的学习；不仅完成他们的课堂设计作业，还要应用于对他们的职业和个人生活都重要的设计。因此，我一直努力组织这门课程，使其包含大量的“异地作战”。以下是一些方法：

1. 课堂在理论和实例之间不断切换。例子具有刻意的多样性，它们在人文和科学之间取得了平衡。学习者包括许多不同年龄段的学习者，其中一些关心成人学习，一些关注动物学习。课堂活动包括小组反思性讨论和对原则及例子的评估。
2. 在讨论了理论和实践的许多细微之处的时候，也将最重要的设计原则以图表和总结图的形式呈现。
3. 学生们做的是设计项目而不是论文。每个学生都需要制作某种教育干预的原型，一些人编写教师手册，一些人准备研讨会，一些人创建网站，一些人组装博物馆展览的模型。只要它构成教育设计的具体表达，而不仅仅是高层次的描述，几乎任何形式都可以。原型需要展示课程内容中几个原则的良好应用，学生需要在报告中解释并证明这些联系的合理性。
4. 学生可以自由选择他们的设计项目。他们被鼓励选择一些对个人有意义的东西。许多学生在攻读学位的同时还在工作，他们被鼓励选择服务于其职业环境的项目。有时，学生在前一个学期或在职业环境中已经开始了一个他们想要继续的学习设计。没问题，只要他们以后的工作清楚地融入了课程中的设计原则。
5. 学生从预提案到最终项目的几个阶段都会收到大量的反馈，查看其他学生的项目，识别与其他课程的联系，识别与先前和当前经验的联系，并参与许多“快速设计”活动，将设计概念应用于小问题。

在所有这些活动中，“异地作战”发生在何处？系统地突出它的一个方法是查看迁移的什么、到哪里和如何——什么是应该迁移的，应该迁移到哪里，以及如何完成迁移。

“什么”指的是学习内容。我希望学生们能够迁移从认知科学中提取的基本设计原则。这就是为什么课程反复强调这些设计原则，并在一系列图表中进行总结。关于“哪里”，我希望学生将这些思想迁移到

他们自己生活中的各种实际情境中，无论他们以何种身份参与教育，无论是作为教师、设计师、企业培训师、课程编写者、教育管理者或其他身份。因此，课程内容包括大量的实际例子，理论和实践之间不断循环；并且鼓励学生开发与其当前职业实践和志向相关的设计项目。

“如何”直接来自前面提到的框架，即 Salomon 和 Perkins 的“高路/低路”迁移模型。“认知与教学艺术”课程中的学习体验旨在锻炼反思性抽象的“高路”和自动触发良好实践反应的“低路”。有时用“架桥”和“拥抱”来表达更容易理解。“架桥”意味着以学习者进行各种有意的周密思考的方式进行“异地作战”。“架桥”在课程中体现在学生不断反思原则和例子，他们进行以原则为导向的快速设计任务，以及他们根据课程中的关键概念阐明其设计原型的基本原理。

“拥抱”意味着以做接近最终设想的应用的方式进行“异地作战”。“拥抱”通过使用各种各样的例子在课程中体现出来，希望每个学生都能找到一些反映其特殊兴趣领域的例子。此外，“拥抱”也体现在项目的选择上，鼓励学生选择与其自身情况和兴趣相关的项目，甚至是将立即投入实际使用的项目，以及继续他们在职业环境中已经进行的工作的项目。

不可避免的问题是：这一切的效果如何？与任何教育活动一样，结果并不完美。一方面，尽管课程不断强调，但总有一些学生制作的项目对课程重点强调的设计原则的运用很薄弱。一些学生似乎总是没有投入足够的努力，只是制作了肤浅的设计原型。另一方面，许多项目都非常出色，通常远远超出了课程的实际要求，学生们制作出他们在各种职业环境中继续使用的设计也很常见。总而言之，我感到满意，学生们似乎也很满意。我认为我们获得的相当程度的满意感要归功于我们几种“异地作战”的方式。

作为“导入”的迁移

到目前为止，所有的例子都是作为“导出”的迁移，它们探讨的是今天的学习如何为以后的更广泛应用做好知识准备。然而，我们也可以从相反的方向思考迁移，即“导入”而非“导出”的迁移，旨在增强当前主题的学习的迁移。

一个常见的应用此原则的例子是简单地提醒学习者他们已经知道和不知道的东西，或者让他们自己提醒自己。几乎每位教师都曾或多或少地使用过某种版本的“我已经知道什么，我认为我知道什么，我需要知道什么”的程序。

这里有一个更令人惊讶的应用。前面我提到，我的同事 Gavriel Salomon 和我共同开发了本文分享的一些关于迁移的思想，他还研究和平教育。几年前，他向我介绍了一项由以色列海法大学的 I. Lustig 进行的一项有趣的研究（第 3 章简要提到过这项研究）。要教导年轻人对他们自己社区中敌对的民族群体采取更开明、更尊重和更敏感的态度并不容易。回想“阈值经验”的概念，在面对如此多的情感障碍时，创造一种开明的“阈值经验”并不容易。

Lustig 的方法是迁移从另一个情境中获得的概念和技能——先进行“异地作战”，以便以后在“本地”进行。“本地”指的就是以色列和巴勒斯坦的冲突。以下是它的运作方式：

Lustig 安排了一些以色列十二年级的学生用四个月的时间学习北爱尔兰冲突，对冲突双方的不同观点进行透彻阐述。不过，该项目一次也没有触及以色列-巴勒斯坦冲突。项目结束后，研究人员要求学生写两篇论文，一篇论文要描述以色列-犹太复国主义的观点，另一篇要描述巴勒斯坦的观点。研究人员将结果与未参加任何特殊项目的以色列学生对照组进行了比较，研究北爱尔兰冲突的学生被证明更能写出条理清晰的论文，阐述巴勒斯坦的观点。他们在这样做时更频繁地使用第一人称，这表明他们的视角转换能力有所增强。此外，他们的论文中包含了更多与冲突解决的可能性相关的术语。

总的来说，容易涉及防御性的思维和行为模式可能很难通过贴近自身情况的案例直接学习，而更容易通过表面上较为遥远的案例学习，然后再将其应用到自身。我想起了一位阿根廷同事 Ernesto Gore 告诉我的一个类似例子。作为一名组织发展方面的专家，他解释了他如何经常帮助商业客户洞察他们自身组织内部的问题。他会讲述另一个组织的故事，一个为了达到目的而虚构的故事。他会描述那里的困境、适得其反的做法以及改进的失败尝试。听着这个故事，他的客户会开始建立他们自己的联系，看到他们听到的

一些内容是如何应用于他们自己适得其反的行为的。Ernesto 向我保证，这比直接告诉他的客户哪里出了问题以及该怎么做要有效得多。

充分利用迁移

我正在想象一次围绕美国宪法艰难制定过程的学校学习经历。我正在想象一次涉及厨房和作坊化学的家庭教育经历。我正在想象一次伦敦塔之旅。这些不一定是最好的主题，但它们都是机会。原则上，它们都提供了学习迁移的潜力。问题是这些机会是否被抓住了？

没有必要像天真的牧羊女波比那样，期望迁移的“羊群”会自发地找到回家的路。良好的引导——高路和低路、架桥和拥抱、为学习做准备的“发明”、作为“导出”和“导入”的迁移——的艺术和技巧使教育工作者能够利用迁移现象进行更有意义的学习，但这只有在我们利用这些机会时才能实现。

这里最重要的事情是一旦说出来也许就很显然了：充分利用迁移首先意味着教授完整的“游戏”。例如，这意味着看待宪法的制定，不仅要将其视为一个特殊的历史故事，还要将其视为一次复杂的谈判，其中包含对其他国家建设背景和其他一般性谈判的启示。这意味着将厨房和作坊化学视为一个人一生中可能会多次使用的一门手艺。这意味着看待伦敦塔，不仅要将其视为一座特殊的监狱，还要将其视为一种建筑模式和一种实践模式，这种模式在人类历史乃至今天都令人沮丧地普遍存在。

为了获得强大的迁移，学习者需要广泛学习一些重要的东西。几乎任何丰富的主题，如宪法、厨房和作坊化学或伦敦塔，都具有这种潜力，但这种潜力必须得到开发。不幸的是，学生在典型课程中学习的大部分内容，由于其框架和细节过于狭窄而意义不大。

第2章对“让游戏值得玩”的探索提到了范围广泛的理解，即映射到生活许多方面的概念和例子系统。那里的例子包括统计和概率、正义的本质、生物的本质、种族仇恨的根源、由谁来决定什么算作历史，以及人类的弱点和错误等等。一个好的做法是选择范围广泛的理解来突出，无论正在考虑的具体主题是宪法的诞生、厨房和作坊化学、还是伦敦塔。民主的概念和实践、酸的处理和操作、监禁和酷刑的效力和伦理，所有这些都可以在我们复杂的世界中找到其相关性。但只有当以能够突出主要主题的方式来对待宪法、厨房和作坊化学以及伦敦塔时，这些宏大的思想才有机会发挥作用。

列出范围广泛的理解可能提供的标准并不难，如果你愿意，可以将其视为“导出”和“导入”的标准，即在“理解性教学”的术语中，什么使主题尤其“具有生成性”的标准。以下是一些值得牢记的标准：

- **学科意义。**这些思想在其自身学科背景内外是否具有广泛的意义？它们是否帮助我们以不同的方式看待世界？
- **社会意义。**这些思想是否关系到整个社会的关注？
- **个人意义。**这些思想是否与学习者和教师或导师或家长的希望、愿望、好奇心和需求产生共鸣？
- **魅力。**这些思想是否具有吸引力、诱惑力、引人注目？范围广泛的理解在没有太多魅力的情况下也可能在技术层面是有用的，但魅力会增强这个作用。

无论是“导入”还是“导出”、“高路”还是“低路”、“近迁移”还是“远迁移”，以及几乎任何特定主题的潜力——它们都构成了一种愿景，即教育如何能够更广泛、更有效地影响学习者的生活。让我们通过“异地作战”来充分利用我们所教和所学的内容。

学习的奇迹：异地作战

我在思考如何组织今天的学习，使其能够广泛地影响和赋能学习者的生活。首先，我可以问自己：今天的学习在其他什么地方会有用？我该如何帮助学习者建立联系？

我在思考如何识别迁移可能成为问题的情况。在这里，我想记住，当在其他地方使用的线索很强，并且在其他地方应用的细节很清晰时，迁移就很容易发生，就像基本的阅读技能一样。不幸的是，对于许多主题来说，线索很弱或者细节很微妙，今天的学习需要预见到这一点。

我在思考如何组织教学以促进迁移。思想和技能通过以更普遍的方式编码知识的反思性抽象的“高路”和提供各种实践的多样化应用的“低路”传播到其他时间和地点。如果我可以设计包含“架桥”（反思性抽象，“高路”）和“拥抱”（模拟各种应用的刻意努力，“低路”）的学习活动，迁移将会得到改善。

我在思考如何以更积极的方式学习内容，通过更多的“架桥”和“拥抱”来促进更好的迁移。我想起了可以提供帮助的具体实践，其中包括基于问题的学习和“发明以为学习做准备”。

我在思考如何通过“导入”先前知识的迁移来增强内容学习。我可以提醒学习者回忆他们在相同或相关领域的先前知识。对于敏感话题，学生可以通过首先研究一个与自身情况相去甚远的情境，然后再将其应用到自身情况来更好地学习。

我在思考如何最大限度地利用迁移。我可以在这里更有抱负。让我找到看似具体的主题和技能中范围广泛的理解，并突出它们。

第六章 揭示隐藏的游戏

《棒球的隐藏游戏》——你猜一下这本 1984 年出版的书是关于什么的？你可能会说是“策略”，或者是“管理”，甚至可能是“比赛的商业方面”。然而，John Thorn 和 Pete Palmer 的这本经典著作提供的是一个关于棒球的统计视角。最令人惊讶的是，它不是为大学数学家写的，而是为球迷写的。而这仅仅是个开始。关于棒球的统计方面存在一个虚拟产业，有大量的书籍、文章、讨论等。

你可能还记得在开篇的章节中我提到过我喜欢棒球，但我并不是一个狂热的球迷。我完全坦白地说，我过去比现在更关注棒球。尽管如此，我还是从这个隐藏的游戏中发现了一些有趣的观点。击球率是你经常看到的统计数据。当一个特定的击球手上场击球时，他击中的概率有多大？击球率就是击中次数除以击球次数（乘以 1000 以去掉那些可怕的小数点）。这听起来当然是用于球队计划或换人决策的一个很好的衡量标准。

然而，“隐藏游戏”的爱好者认为，它并不像表面上看起来那么直接地提供信息。一个稍微复杂一些的计算得出的更优的衡量标准是“创造得分”，就是它字面上的意思。我们不问击球手击中的百分比是多少，而是问击球手平均每次击球能创造多少分。这样的统计数据涉及到保送和其他因素，但这是基本思想，也是一个明智的想法。毕竟，我们希望击球手创造得分，而不仅仅是上垒。“创造得分”可以使球员的排名与击球率不同。例如，想象一个经常击出短打的击球手，通常只上一垒。另一个击球手击出长打的频率稍低，但可以上二垒、三垒甚至本垒。第一个人的击球率会更高，但第二个人的“创造得分”可能会更高，而这才是最重要的。或者，某个球员可能是一个优秀的“关键时刻击球手”，尤其有可能在其他球员在垒上且有机会得分的关键时刻击中。即使他的击球率相同，“关键时刻击球”也会提高该球员的“创造得分”统计数据。

从统计的角度看待运动是一种“隐藏游戏”，是一个观察我们通常认为是技巧、精神和汗水的全新窗口。任何运动都有一个统计上的“隐藏游戏”，当然，生活的许多其他方面也是如此——军务、政治、交通管理、婚姻和离婚、以及健康决策。没有人说我们必须对我们所参与的生活片段背后的统计“隐藏游戏”感兴趣，但它们确实提供了一种不同的理解方式和一种不同的杠杆。

人们在学校和校外学到的大部分东西都有其隐藏的方面、维度、层次和视角，这些在活动的表面上并不明显。以下是一些例子：

1. 几乎任何领域的策略，从体育到商业，到军事，到政治，到学术出版
2. 世界市场对你在当地五金店或杂货店支付价格的复杂影响
3. 经济和地理对历史的影响，我们倾向于将其主要视为政治
4. 引爆点对诸如流行病传播或春季时尚等趋势的影响
5. 更一般地说，系统现象（如强化循环、繁荣和萧条、存量和流量）在从供水到工业创新等各种不同环境中的作用
6. 人们通过行为传递的隐含信息，例如坐在桌子首位意味着权威和支配地位
7. 更一般地说，社会地位的模式和象征，人们的穿着方式及其含义中的微妙信号

8. 来自不同国家和民族的人们如何进行对话，以及通常如何相互建立关系

9. 无意识在人类思想和行为中的作用

此时，你可能会想，“好吧，这些游戏并没有那么隐秘，我对它们大多数都略知一二！”我们在前进的过程中都了解了一些关于“隐藏游戏”的东西，我们对许多游戏都略知一二，而且大多数人可能对其中的几个游戏知之甚深。如果它们是完全彻底隐藏的，那么没有人会知道任何事情，我们也不必为此担心……那是幸福的无知。

但请记住两点：我们对这些“隐藏游戏”的了解可能比我们想象的要少。我们只知道一些皮毛。例如，在我读到“创造得分”之前，击球率对我来说一直是一个完全合理的统计数据。或者更一般地说，以统计学和概率论为例，我们大多数人都了解一些，但研究也表明，人们“知道”的东西往往受到许多会影响日常选择的严重误解的影响。“游戏”比我们想象的要隐藏得更深。

第二点：人们可能会偶然了解到各种“隐藏游戏”，我们这里只关注的是“隐藏游戏”在教学和学习中的地位。一些相当重要的“隐藏游戏”仍然是隐藏的。学习者的大部分时间都花在玩表面游戏上。

真正掌握整个“游戏”意味着也要学习表面之下的游戏。这些层次、维度和视角可以极大地改变理解和表现。前面我强调整体学习如何创造“阈值经验”，即掌握“游戏”的强烈导向性经验。隐藏在表面之下的“游戏”定义了新的“阈值”，并邀请了可以从根本上改变“游戏”和“玩”的新的“阈值经验”。这里重要的不仅是技术技能，还有性格能量，即对发现新视野的好奇心的激发。这就是整体学习的第五个原则：揭示隐藏的游戏。

策略的隐藏游戏

“隐藏游戏”一个的奇怪之处是：有时我们甚至不知道我们正在玩。我之前提到过，我的本科和研究生学位都是数学，我非常擅长解决数学问题，但直到很多年后我才发现我是如何擅长的。当我最投入数学时，我没有退后一步审视我的策略方法。

洞察力来自一本著名的经典著作，数学家 Gyorgy Polya 的《如何解题》。在这本通俗读物和几本更专业的书中，Polya 认为，解决数学问题的秘诀是采取好的策略性步骤，他称之为“启发法”。好的“启发法”包括：将一个问题分解成几个部分，将一个问题与你以前解决过的问题联系起来，画一个图表，刻意构建一个更简单的问题版本并尝试先解决那个问题，查看具体的例子以了解它们如何阐明一般问题，以及许多其他技巧。正如这个例子所表明的，Polya 列表中的许多想法不仅适用于解决数学问题，也适用于解决任何类型的问题。甚至在棒球运动中也是如此！

我偶然看到 Polya 的著作时，我想：他是对的吗？我是否使用了这些不同的“启发法”？我对自己做了一个刻意的实验，找了三四个数学题，开始做题，并仔细观察我自己的思考过程，同时快速地做笔记。

有点出乎我的意料，我发现我正在玩 Polya 的“隐藏游戏”。在我学习数学的那些年里，我甚至在没有意识到的情况下就成了一个 Polya 式的策略性问题解决者，我并不是说这些“启发法”是在无意识中运作的。当我把一个问题分解成几个部分，或者画一个图表，或者查看具体的例子时，我当然知道我这样做是为了帮助我继续解决问题。然而，如果你在那些年问我，“你是如何解决问题的？”我不会滔滔不绝地说出一堆技巧。我只是在当下知道如何做，但无法给出一个全面的解释。

这段个人经历提出了一个关于揭示“隐藏游戏”的严重难题：如果我们通常会自动地玩“隐藏游戏”，为什么还要在规划教和学的背景下担心它们呢？答案是，策略性的“隐藏游戏”并不总是发展得很好。凭借一些天赋、热情和多年的经验，我获得了良好的数学问题解决的“隐藏游戏”，但大多数人根本没有。

那么为什么不直接教 Polya 的“启发法”列表呢？因为它没有那么简单。早期迹象表明，Polya 的观点可能并不完整。Polya 的著作引起了数学教育界相当大的兴趣，教师和研究人员试图通过教授这些实践来提高学生的数学问题解决能力，结果好坏参半。总的来说，使用一些 Polya 的方法似乎并不能可靠地转化为显著的改进。

哪里出错了？关键的洞察来自伯克利教授 Alan Schoenfeld 的研究。Alan Schoenfeld 和他的同事们进行了仔细的调查，研究如何以真正帮助学生的方式教授“启发法”。用前面（第 3 章和第 4 章）介绍的一个概念来说，Alan Schoenfeld 发现学生对“启发法”的了解往往是惰性的。学生们了解了“启发法”，但没有在实际解决问题的过程中运用它们。

Alan Schoenfeld 发现，最重要的缺失要素是自我管理。学生们普遍缺乏一个宏观的框架来组织他们解决问题的方法，而这个框架本应为启发式方法的运用和指导过程提供自然的切入点。Alan Schoenfeld 引入了一个五步自我管理流程，该流程始于分析问题以理解问题并找到简化问题的方法；然后进入规划总体方法以避免过早计算的阶段；并发展到探索、实施和验证的阶段。Alan Schoenfeld 将此与一些启发式方法的直接教学和示范相结合，获得了巨大成功。与只做相同的练习题但没有明确关注启发式方法和自我管理的对照组相比，启发式方法和自我管理相结合的教学使学生解决的问题数量增加了一倍。

数学问题解决只是策略性方法被证明有效的众多领域之一。对大多数教育而言，另一个具有重要意义的例子是阅读。一旦学生在早期教育中掌握了阅读的基础知识——这本身就是一个相当大的挑战——他们需要在学校内外的其他领域中用阅读进行学习。研究表明，各种阅读策略可以显著提高学习者对所读内容的理解和记忆。策略性阅读有很多不同的方法，其中最著名的方法之一是由教育心理学家 Annemarie Palincsar 和 Ann Brown 开发的互惠式教学，它强调包含四个核心启发式的对话过程：提问、澄清、总结和预测。“互惠”部分意味着教师和学生轮流主导对话，这是一种确保学生承担起自己采取行动的责任的方式，人们可以将此视为促进他们按照 Alan Schoenfeld 的方法发展自我管理过程的一种手段。

阅读策略不仅仅适用于青少年。几十年来，哈佛大学学习辅导处一直为面临令人生畏的阅读任务的哈佛学生提供策略性阅读项目。Micheline Chi 和她的同事们进行了一项关于自我解释的系统研究项目，其中大部分是与大学生一起进行的。自我解释意味着在阅读过程中停下来，试着向自己解释自己正在阅读的内容。事实上，人们经常在没有真正理解的情况下就读完了困难的段落和例题。研究表明，理解力较强的学生有很强的自我解释习惯，而接受过自我解释训练的学生会理解得更好。

调查表明，各种阅读策略都可能有效。在 1988 年的一项综合研究中，Haller, Child 和 Walberg 回顾了 20 项研究，发现结果均呈强烈的积极趋势。平均而言，这些项目使学生在所使用的衡量标准上的阅读能力提高了 0.7 个标准差，这是一个相当大的提升。两种策略被证明尤其有效：在文本中前后搜索以更好地理解令人困惑的点，以及使用自我提问策略来衡量自己的进步并重新调整阅读方向。

对任何事情采取策略性方法的想法都很常见。它适用于数学问题解决、阅读、体育、办公室管理、军事任务和政治竞选。那么，从什么意义上来说策略的“隐藏游戏”仍然是隐藏的呢？尽管有这些资源，但它们对大多数学习者来说仍然是隐藏的，只有一小部分教与学的经验包括对策略维度的明确关注，“策略游戏”因忽视而被隐藏，它被教与学过程对表面游戏的专注——即正确掌握事实和程序，完成习题集和其他作业——所隐藏。

这不仅仅是教师和教学设计者的责任。许多学习者自己似乎也没有时间顾及“隐藏游戏”。我的博士生 Rebecca Simmons 对上述哈佛阅读项目（一项普遍成功的举措）进行了一项研究，考察了学生在完成该项目四个月后的情况，以检验他们从中获得了什么。她发现，许多学生收获颇丰，但一些学生由于各种原因最终放弃了这些策略。一些学生认为，预览文本或非正式地测试他们的理解力是浪费时间，即使研究表明这些策略有明显的益处，而且课程也教授并演示了这一点。其他人则对阅读表现出厌恶的态度，他们只是想以尽可能简单的方式完成阅读。还有一些人担心像略读这样的技巧会导致他们错过一些非常重要的东西。

考虑到这么多，以下是一些揭示策略“隐藏游戏”的策略：1. 找到或设计一个合理版本的“隐藏游戏”，例如 Polya 的启发式方法或互惠式教学。2. 包括自我管理，而不仅仅是好的方法。3. 本着整体学习的精神，像教授其他任何东西一样教授“隐藏游戏”。找到好的初级版本，将其展示出来，让学习者参与其中，展示这样做的价值，关注迁移，练习困难的部分等等。4. 唤起这一切的性格方面——好奇心、自主性，是什么使游戏值得玩，并且值得玩得更好。5. 注意复杂性和节奏。一次性给学习者增加太多需要管理的事情可能会适得其反。

因果思维的隐藏游戏

这里有一个与城市化的世界及其不断增长的人口息息相关的公共政策问题：

想象一个早晨的通勤，那种要花费令人震惊的一个半小时的通勤，那种以令人沮丧的可靠性把你置于无法摆脱的交通堵塞之中的通勤。让我们为此做些什么，让我们呼吁公共部门实施一项重大的重建计划，将通往市区的干道车道数量增加一倍。如果我们把车道增加一倍，也许可以把通勤时间缩短一半。会吗？

这个问题的主要思想来自我的一个博士生 Linda Booth Sweeney，她是发展系统思维方面的专家。当人们思考这个问题时，他们会得出非常不同的答案。有些人喜欢通勤时间缩短的想法，尽管他们可能会怀疑公共投资和多年的重建中断是否值得。然而，有些人怀疑是否会有任何改善。他们说：“嗯，那些更宽的道路可能会像较窄的道路一样堵塞。又会是同样的一个半小时。”

悲观主义者是对的。原因是这样：想要以某种方式进入城市的人群总是比任何合理的道路所能容纳的要多。因此，人们会根据他们一天中最理想的时间段，权衡其他选择（比如早点或晚点来，或者使用哪种公共交通工具，比如火车），来决定他们愿意在公路通勤上投入多少时间。典型的通勤时间，比如一个半小时，代表了人们平均愿意容忍的时间。将道路宽度增加一倍并不会改变不同人愿意投入的时间的分布，因此新道路将再次拥堵到几乎相同的程度，每小时带来两倍的人，却有着相同的挫败感。你可以说我们把道路的“挫败生产力”提高了一倍。

现在另有一个完全不同的难题。一根电线从电池的一极连接到开关，开关连接到一个灯泡，灯泡连接到另一个灯泡，然后连接回电池。你合上开关。第一个灯泡会比第二个灯泡亮得稍微早一点吗，还是同时亮起？当然，这一切发生得非常快，但原则上答案是什么？

一个接一个亮起是常见的回答。人们倾向于把电池想象成一种水库，电流从头到尾充满电线，先到达第一个灯泡，然后到达第二个灯泡。然而，事实并非如此。电线中已经充满了电子，就像软管里的弹珠一样。当开关合上时，电池可以说是在软管的一端推入一颗弹珠，迫使所有其他弹珠同时向前移动。因此，“弹珠”的同时运动使两个灯泡同时亮起。

高速公路和电路的世界截然不同，但这两个例子都指向一个具有挑战性的“隐藏游戏”，它对于理解我们周围的世界以及我们自身都非常重要。我的同事 Tina Grotzer 称这个游戏为“复杂因果关系”。在许多领域，学习者不理解各种因果系统是如何运作的。他们接受特定案例的表面故事，并获得惯例知识来解决标准问题，而没有任何关于发生了什么的总体概念。关于因果关系的困惑出现在理解诸如电路、沉浮、生物、飞机如何飞行、进化、生态、经济、历史力量和家庭关系等主题中。

复杂因果关系的复杂性在哪里呢？最简单的因果关系是一个很好的起点。我们日常推理的大部分都依赖于可以称为“多米诺骨牌式因果关系”的东西。想象一排多米诺骨牌，每一张都推倒下一张。机制就在表面：我们可以看到多米诺骨牌倾倒。因果关系非常简单：每张多米诺骨牌都推倒下一张。这是一个确定性的故事。如果你正确地设置了这一排，多米诺骨牌就会从头到尾倒下，没有任何意外。最后，有一个单一的因果主体启动这个过程，一个主要的推动者，比如说你放在第一张多米诺骨牌上的食指。

我们关于日常世界的许多因果推理都接近于多米诺骨牌式因果关系。为什么犯罪率上升？警察预算不足，因此街上的警察不够，因此犯罪机会更多——一条小小的多米诺骨牌链。为什么石油价格上涨？中东冲突，导致石油供应减少，因此根据供求规律，石油成本更高——另一条小小的多米诺骨牌链。

这些解释就其本身而言可能是合理的，它们在日常情况下可能也足够用，但它们通常只讲述了一个更复杂故事的一小部分。而这个故事确实会变得非常复杂。Tina Grotzer 和我试图描绘因果解释变得复杂的方式，提出了四个主要维度：机制、互动模式、概率和能动性。这是我们试图描绘因果思维“隐藏游戏”的方式。

机制。这个维度涉及到因果故事中的“参与者”是谁。“参与者”可以是就在表面上的多米诺骨牌。然而，因果关系通常涉及一个表面之下的故事——一个关于电子、DNA、大脑过程、细菌或无意识动机的故事。人们经常不了解隐藏的机制，或者即使了解也不去思考它们（再次是惰性知识），或者如果他们思考了它们。非专家也许会学习使用机制推理，但很少有人能评估他们是否理性。

互动模式。这个维度与超越最简单的因果关系（即一张多米诺骨牌推倒另一张）有关。影响可以向多

个方向辐射，而不仅仅是形成一条链。多种原因可以共同作用产生单一结果。想象一下，需要五张小多米诺骨牌推倒一张大骨牌才能将其推倒的情况。许多因果关系具有相互作用的特点，不仅仅是 A 导致 B，而且 B 也同时影响 A。在拔河比赛中，队伍互相拉扯，万有引力也是如此，不仅仅是地球吸引月球，月球也吸引地球。事实上，根据牛顿定律，所有力都是同时双向作用的。

许多系统中存在因果循环。一个令人沮丧的例子是军事升级，一方的侵略行为会引发另一方更具侵略性的行为。家庭世仇中也会发生同样的事情。许多科学理论都采用约束的形式，例如欧姆定律，它阐明了电压、电流和电阻与电路之间的数学关系。这些理论完全没有以多米诺骨牌的方式说明什么先发生，什么后发生。相反，它们断言某种关系将始终成立。这与多米诺骨牌的故事如此不同，以至于会产生相当大的困惑。

概率。最容易想到的是像多米诺骨牌这样的确定性系统，其中的效应会确定发生。但是不确定性在我们生活的世界中无处不在——疾病的传播、股市的波动、找到一份好工作或人生伴侣、量子层面基本粒子的波动，当然还有棒球比赛。事实上，这就是我们开始讨论的“隐藏游戏”，统计和概率的游戏。我们在世界上看到的许多大规模模式，从纽约扬基队在世界大赛中的统治地位到艾滋病的传播和海滩的侵蚀，都可以最好地理解为根据其概率趋势进行的小规模事件的累积效应。

能动性。这个维度与谁或什么是最主要的推动者，以及是否存在推动者有关。手指启动了多米诺骨牌的连锁反应，但是谁发动了第二次世界大战？是希特勒的“手指”吗？在某种意义上是的，但是第一次世界大战结束后，盟军强加给德国的《凡尔赛条约》在德国引起了极大的怨恨和经济困境，为纳粹分子提供了煽风点火的燃料。德国长期的反犹太主义历史也起到了推波助澜的作用，而斯大林统治下的俄罗斯迫在眉睫的威胁也给希特勒带来了非常现实的威胁。当然，还有其他因素在起作用。

在一些因果系统中，会产生一种具有欺骗性的主要推动者的错觉。许多人倾向于认为蜂后是蜂巢的统治者，指导有条不紊的筑巢、觅食和抚育活动。然而，蜂后作为繁殖者的角色非常有限。蜂巢活动的大规模有序性并非来自集中的指挥，而是来自蜜蜂在小范围内相互作用以及与环境相互作用的本能规则。如果蜜蜂看起来离日常生活太远，那么健康的自由市场经济也以同样的方式运作。对竞争性定价和交易的小规模搜索产生了成本和价值的大规模平价。对食物等的本地需求，通过企业家精神导致了供应商、运输商和零售商的大规模网络化结构的形成。

在前一章中，我写了什么使相对论变得复杂，并将其与理解历史因果关系进行了比较，现在结合这四个维度再次审视这个问题。相对论远非多米诺骨牌模式，它调用了一种高度违反直觉的机制，其中空间和时间在复杂的相互作用中是可互换的。它是确定性的而不是概率性的，这是唯一的简单之处，但是没有任何因素可以作为一切事物都由此产生的中心能动性发挥作用。而且，正如在前一章中一样，历史因果关系甚至更糟：从个人行为到经济和人口趋势的多个层面的机制和极其复杂的互动模式，这些模式是高度概率性的，并且承认像希特勒这样的人物的重要作用，很大程度上取决于一系列其他环境，而不是单一的关键能动性。再次，我们得出结论：历史比相对论更难理解。

在这个研究方向的早期，我和 Tina 一起开发了描述因果关系“隐藏游戏”的方法。但 Tina 已经远远超出了这一点，她正在研究如何向学习者介绍这个“隐藏游戏”。在非常普遍的层面上，答案与 Schoenfeld 的数学问题解决方法的本书的整体精神并没有太大不同：让学习者以适当的初级版本进入整个“游戏”。传统的教学倾向于满足于表面游戏。挑战是以合理且可控的方式将“隐藏游戏”引入实践。

Tina 的方法是构建一系列揭示“隐藏游戏”的经验和对话。她称这些旨在揭示潜在的因果结构的活动为 RECAST。例如，学生们通常会对沉浮现象中重量和密度之间的区别感到困惑。起初，他们认为重物下沉，轻物漂浮。在一个简单的活动中，学生们得到了一大块蜡烛，当放入一个装有透明液体的烧杯中时，蜡烛顺从地下沉了。一小块蜡烛放入附近一个同样装有透明液体的烧杯中时，也很顺从地漂浮着。到目前为止一切顺利：重意味着下沉，轻意味着漂浮。但是，如果有人把蜡烛块从各自的烧杯中捞出来并交换它们呢？

糟糕，现在大块的漂浮着，小块的下沉了。表面规则不再成立。这应该会引起一些好奇心！学生们开始不仅关注蜡烛块的重量，还关注它们所放置的液体的特性——这些液体当然有不同密度。与此同时，学

生们在各种提示的帮助下开始构建更复杂的解释。Tina 喜欢把这描述为帮助学生“升级”到更好的模型。学习一个复杂而微妙的科学概念可能需要几轮“升级”。

熟悉科学教育中一些流行思想的读者会注意到这个过程中一个强大且相对标准的步骤：创造异常现象。设计一些经验，让学生从一个简单的想法开始，并面临它失效的情况。但这个故事还有更多内容：选择特定的异常现象是经过计算的，目的是沿着复杂因果关系的维度进一步推动学习者。

例如，蜡烛实验解决了互动模式的维度，帮助学生看到决定沉浮的不仅仅是蜡烛块的属性，还有蜡烛和液体属性之间的相互作用。Tina 积累的大量经验证据，这样的经验既能显著提高学习者对科学中特定概念的理解，又能扩展到对他们以后遇到的其他科学概念的更好理解。这意味着学习者不仅仅是在学习具体的知识，他们还在学习一些关于因果思维“隐藏游戏”的东西。

探究的隐性游戏

1990 年春，哈佛大学进行了一项旨在揭示探究游戏的大型实验。哲学系的 Robert Nozick、古生物学家 Stephen Jay Gould 以及法学院的 Alan Dershowitz 三位杰出教授共同开设了一门名为“关于思考的思考”的课程。课程异常受欢迎，场地几乎立刻就被转移到了哈佛最大的礼堂之一。听众中只有一小部分是正式注册的学生，其余的人都是慕名而来，想看看这三位大师将如何应对这一挑战。

每周都有一个主题，涵盖了社会、科学和哲学等广泛领域，例如因果关系的本质、非法药物或遗传对智商的影响，三人轮流从各自的角度就主题进行二十分钟的阐述，然后进行自由讨论，并与听众互动。

在一次又一次的讲座中，三人经常相互辩论，他们定义和分类、通过类比进行阐释、提供证据和论证，并强调逻辑的连贯性。他们诉诸常识经验，考量概率和统计趋势，思考潜在的因果机制，并质疑法律等系统是否实现了其使命。例如，关于哪些药物应该被定为非法的讨论，将关于药物实际危害的证据问题与关于药物概念的连贯性以及特定药物的危害程度与针对它们的法律制裁力度之间不一致关系的概念性问题混合在一起。国家规定什么是危险药物（例如，大麻而非烟草）的权利与概念连贯性和经验证据的重要性相对立。

最终，尽管课程名为“关于思考的思考”，但实际上很少涉及思考本身——三人极少探讨思考这——但却展示了大量的思考。虽然这三位主角并没有刻意描绘他们所采取的行动，但我绘制了自己的图表。以下是一些要素：

1. 范畴与定义。例如，什么是药物？我们对药物的概念是否一致？法律对非法药物的界定是否一致？
2. 手段与目的的逻辑。例如，法律通过宣布某些药物非法试图达到什么目的？法律是否达到了预期的结果？权衡、副作用和相互冲突的目的又是什么？
3. 逻辑连贯性。我们对药物的界定是否一致？不一致之处在哪里？我们如何解决这些不一致？它们重要吗？
4. 意义与直觉判断。我们对某事物的直觉，例如对什么是药物的直觉，与法律或正式定义有何关系？当概念发生冲突时，哪个应该占上风？为什么？
5. 概率与统计。特定政策的真正风险是什么？谁面临风险？风险有多大？在得出结论时，我们使用的是充分的样本，还是仅仅根据传闻进行推断？
6. 因果推理。潜在的因果机制是什么？是否存在多重原因和多重结果？我们是否会因为两件事同时发生就被误导地认为一件事导致了另一件事？也许它们只是有一个共同的原因，这才是背后的真相。

随着时间的推移，我开始把 Nozick, Gould 和 Dershowitz 看作是在进行认知游戏：之所以说是游戏，是因为其中有辩论、有行动、有活力，偶尔还带有一些趣味性。之所以说是认知，是因为这个词与知识以及我们如何判断什么是合理的、什么是不合理的有关。他们不仅仅是在解决问题或努力做出决定，他们

是在拥抱全面探究中沸腾的混乱，他们试图围绕每周的主题构建知识和理解。培养像 Nozick, Gould 和 Dershowitz 所展示的那种技能和投入，无疑是学科内部和跨学科教育的重要组成部分，也是培养普遍智力能力的重要组成部分。问题是，我们大多数人没有太多机会学习如何在这一层面进行探究。探究的游戏是另一种很大程度上隐藏的游戏。这项挑战至少有三个方面：最终得分问题、旁观者问题和游戏规则问题。

在大量的传统学习中，学习者听到的是最终得分——被认为是正确的理论、被最高法院驳回或维持的原判、“正确的”历史叙述、“正确的”诗歌解读。通常，最终得分的由来会被象征性的提及，有点像晚间新闻中简单地说波士顿红袜队赢了，关键事件是七局的本垒打回了两分。但偶尔的亮点远不足以让任何人了解比赛的全貌。即使是专业出版物和技术期刊也无法真正揭示完整的游戏，它们通常只叙述主要的推理路线，而不会分享探究过程中混乱的困惑、失误以及退回去重新尝试的种种痕迹。

然后是旁观者问题。这是“关于思考的思考”课程面临的一个挑战。每周观看 Nozick, Gould 和 Dershowitz 的辩论不一定会让听众中的任何人成为更好的思考者。（那些真正注册这门课程的人参加了小组讨论，我相信这有所帮助。）更一般地说，当教育真正费力地超越最终得分，并通过讲座、书籍或其他来源完整地展现导致最终得分的游戏时，旁观者问题仍然突出。只有当学习者真正参与到游戏中而不是仅仅观看时，事情才会变得真实。

第三个挑战是游戏规则问题。不同的学科以不同的方式处理描述、解释和论证的问题。老练的 Nozick, Gould 和 Dershowitz 显然熟悉许多学科的基本游戏规则，并且可以在它们之间流畅地转换。然而，传统的教学方式很少区分或增强学习者对其所参与的特定学科游戏的理解。例如，数学中证据的黄金标准是形式化的演绎证明。在科学中，经验主义至上，理论要根据世界的运行方式进行检验。历史学家则从历史文献和文物中寻找证据，但要以批判的眼光看待。科学家不期望物质世界会欺骗他们，但历史学家知道“历史是由胜利者书写的”，并且由于这个和其他原因，过去的文字可能是经过精心设计的欺骗。

这些区分是显而易见的，但它们肯定并非如此。例如，我一直很喜欢数学教育研究员 Daniel Chazen 的一项关于学习欧几里得几何学生如何看待证明的调查。他问学生是否可能找到已被正式证明的定理的反例。他们认为，是的！如果他们足够努力地寻找，他们很可能会找到反例。他还问学生，对于几个不同的例子所支持的一般几何命题，他们会得出什么结论。他们说，该命题肯定是正确的！

他们的回答会让任何欧几里得的拥趸不寒而栗。形式证明的全部意义在于相对于其前提永远地确立一个结论。如果证明是可靠的，那么任何人都不应该能够找到反例。学生们也不应该相信几个例子。形式数学的整个大厦都建立在这样的理念之上：例子不能代替形式证明，因为人们很容易忽略会反驳该命题的关键例子。尽管学生对学校版本的欧几里得几何进行了大量的学习，但还是错过了认知游戏的核心。

那么，对于最终得分问题、旁观者问题和游戏规则问题，我们该怎么办？答案与如何应对隐藏的策略游戏或隐藏的因果思维游戏（实际上是更大的隐藏探究游戏的一部分）并没有明显的不同：将游戏呈现出来，并让学习者参与到游戏中，以适当的初级版本进行。

这种任务通常被认为只适合年龄较大的学习者，这是一种有害的思维定势，严重阻碍了学习者的潜力。为了提供一个反例，让我来告诉你一个关于幼儿园儿童参与绘画推理的有趣案例。当然，我们不会期望他们非常成熟，但他们说出的一些话语中包含着某种程度的洞察力，可能会让你感到惊讶。

多年来，我和几位同事一直在思维技能领域工作，并设计了各种方法，最近的一种称为“可见思维”。Shari Tishman 领导开发了一种变体，使用艺术来培养学科学习中的思维技能和倾向。Ron Ritchhart 则领导了一项旨在围绕学科学习建立“思维文化”的工作，其理念是让所有年龄段的学习者都参与到更深层次的学习中，同时不仅培养思维技能，而且培养对思维和学习的积极主动的态度。我们有机会制作了一些录像示例。我将向你介绍其中一个。

Debbie O' Hara 在阿姆斯特丹国际学校教幼儿园。她将和孩子们一起进行一项名为“解释游戏”的活动。“猜猜看，并说出为什么”是鼓励孩子们观察事物并给出理由的口头禅。Debbie 解释说，她尝试以多种不同的方式使用解释游戏，以培养普遍的警觉和给出理由的思维模式。例如，孩子们曾经用一个装满文物的盒子玩过解释游戏，以介绍有关邮政系统的概念。今天，重点是艺术，尤其是一幅由一名十二年级学生创作的大型绘画作品。这幅画是抽象的。在白色背景上，出现了数百个黑色和灰色的小波浪形。Debbie

想知道她的学生会如何理解它。

Debbie 问：“你们注意到这幅画有什么？你们认为它是什么？你们看着它时看到了什么？”

孩子们从相对具体的观察开始。第一个孩子只是说他看到了黑点。然后一个女孩评论说：“这幅画看起来像一条达尔马提亚犬的皮。”

“你为什么这么说？” Debbie 问道。

“达尔马提亚犬有斑点，但那些斑点稍微大一点。我在中国的达尔马提亚犬也有一些。”

一个男孩说：“它看起来像一些动物在走动。”你为什么这么说？“我看到一只狮子在跑。” Debbie 让他向大家展示他在看哪里。他照做了，那个波浪形确实像一只奔跑的狮子。

另一个孩子认出了一只鳄鱼。另一个孩子说这幅画像一只斑马。你为什么这么说？因为它是由黑色和白色组成的。另一个人说它看起来像日文。你为什么这么说？那个男孩指着一个例子，一个非常像日文字符的波浪形。

Debbie 意识到孩子们正在挑出一些碎片，并专注于动物。也许她可以把他们从这种模式中拉出来。她问道：“如果我告诉你们它与动物无关，你们会为这幅画提出什么其他解释？”

一个男孩说：“我要说一件有趣的事情。我认为它是关于跑步的。”“你能详细说说吗？”黛比问道。“这些东西有脚，它们就这样做。”孩子用手指演示了跑步的动作。

那个女孩说：“它让我想起我妈妈的头发，因为它们是灰色、白色和黑色的。”

一个男孩说它有很多动感。它看起来像在快速移动。

一个女孩说：“它看起来像在跳跃。”你为什么这么说？“这些线条让我想起跳跃和快乐。”为什么呢？“我不知道，但这只是突然出现在我的脑海中。”

当然，孩子们的回答并不能代表一种博学的艺术史立场。但这些年轻人以认真和兴奋的态度对待作品，比许多成年人对抽象艺术表现出的认真和兴奋要多得多。他们建立了个人联系，随着谈话的进行，他们不仅对作品的各个部分做出回应，而且对整个作品及其表现力做出回应。他们轻松自如地给出理由。

虽然这种解释游戏可以用于许多物体，例如关于邮政系统的文物，但它实际上在艺术本身中有着渊源。它是根据 Philip Yenawine 和 Abigail Housen 为纽约现代艺术博物馆设计的一种艺术作品检查程序改编而来的。该程序使用了两个关键问题：“这里发生了什么？”和“你看到了什么才导致你这么说？”这些是非常有力的提问，它们既适合幼儿园的孩子，也同样适合成年人甚至艺术史方面的专家，因为它们为每个人提供了在其自身成熟程度上做出回应的机会。

通过这种以及无数其他方式，要克服最终得分问题和旁观者问题，并将学习者引入探究的游戏中，并非难事。至于游戏规则问题，尽管这些孩子还很小，但 Debbie 引导她的学生们从零散的方法转向描述整幅画，这甚至可以算是朝着以一种成熟的艺术欣赏者的方式参与游戏规则迈出了一步。

权力的隐性游戏

我在哈佛大学教育研究生院多年的同事 Wendy Luttrell 喜欢从人类学的角度看待教育，她的使命之一是揭示日常生活中那些深刻影响我们信念和行为方式的潜在假设。一项很有启发性的活动是让人们认真思考普通的学校桌椅。

你们知道它们是什么样的。椅子和桌子融合成一个方便的整体，桌子部分是一个相当小的平台，学生可以在上面放一本书或一个笔记本。书通常可以放在座位下面。Wendy 引导人们意识到，这种非常普通的教育工具蕴含着许多值得重新思考的潜在假设和期望。在继续阅读之前，你们也许想猜猜其中一些潜在的假设和期望是什么。

例如，传统的桌椅偏爱右手学生，书写平台几乎总是在右侧。工作面不是很宽，所以显然学生不被期望协调多个书面信息来源或进行复杂的表征。此外，桌椅妨碍学生组成学习小组，并剥夺了他们共用的桌面空间，比如五六个学生围坐在一张桌子旁的情况。学习者是单独学习的！通常，教室里的桌椅只有一个尺寸。“一刀切”！

Wendy 提出了另一个假设：只有那些身体能够适应桌椅的人才适合这种环境。在讲义中，她写道：

在进行关于少女怀孕的研究时，我痛苦地意识到了最后一个假设，当时我看到怀孕的女学生们试图以各种方式将她们隆起的肚子塞进桌子里，这让她们觉得自己在学校里格格不入。还有许多其他行为和活动证实了这一观点，即作为怀孕的女孩，她们不应该在学校里，但学校的桌椅以最微妙的方式传达了这一信息，这种方式难以质疑，因为它在我们称之为学校的世界中是如此熟悉和具有导向性的文化客体。

这里的寓意并不是说桌椅是 Darth Vader 设计用来压迫无辜学童的邪恶工具。设计桌椅的动机显然是效率和经济性。但关键是，效率和经济性最终压倒了其他因素，这些因素要么根本没有被考虑到，要么没有被认为足够重要而需要迁就。桌椅不仅仅是一种高效的设计，而且表达了一种关于学生和学习应该是什么样子的思维模式。

因此，即使是简单的桌椅也提醒我们，权力、特权和自以为是的表达在我们日常环境的建筑、我们阅读的文学作品、我们观看的电影、我们看的电视、我们穿着和看到的他人穿着的服装以及生活的无数其他方面是如何运作的。这里有一场游戏正在进行，广义上是隐藏的权力游戏，一场我们生活其中但常常知之甚少的游戏，这非常符合一句俗语：鱼不知道水是什么。

然而，有一些教育视角试图唤醒沉睡的公民，让他们意识到隐藏的权力游戏。这种议程的一个名称是批判教育学。在众多主要人物中，也许最著名的是巴西教育家 Paulo Freire，著有《受压迫者教育学》和其他重要著作。批判教育学的理念是：教育应该建立一种深刻的意识，即文学、科学、大众媒体、治理形式、宗教以及社会其他方面是如何体现和表达权力、特权和自以为是的。在听说唱音乐、阅读 Jane Austen 的作品或观看电影《泰坦尼克号》时，我们当然应该追求审美参与，对形式和表达方式等有所理解。但我们也应该问这样的问题：谁在这里受益？以什么方式受益？谁的观点和利益得到了代表和推广？谁的观点和利益被否定或边缘化？

批判教育学是有争议的。有时它因走得太远而受到批评，因为它煽动敌意而不是周到的批判性思考；有时它因走得不够远而受到批评，因为它用知识化的论述代替了社会行动。但无论在取得良好平衡方面存在什么挑战，批判教育学肯定可以揭示许多关于隐藏的权力游戏的信息。

让我用一些例子来总结一下我们最喜欢的挑战权力的神话是如何在媒体中出现的。以电影《泰坦尼克号》为例。这部电影获得了包括 1998 年最佳影片在内的十一项奥斯卡金像奖，非常受欢迎。我认识的很多人都觉得它不是一部很好的电影，我倒觉得还可以。我很容易理解它获得奥斯卡奖的原因，部分原因是我是在一个特殊的背景下观看这部电影的。当时我正好在波哥大做一些教育工作，在那里观看这部电影让我敏锐地意识到它是一部多么具有美国特色的电影。

诚然，“泰坦尼克号”是一艘英国远洋班轮，但这部电影完全是关于一个出身普通的人如何对抗体制的。另一部获得奥斯卡奖的电影《角斗士》，这次的故事背景设定在罗马帝国，主题基本相同。美国西部片经常歌颂对抗体制的孤独者。换一个类型，《永不妥协》讲述的是一个带着三个孩子的单身母亲和律师助理帮助揭露一起工业中毒事件的故事。这些典型的故事对美国观众，乃至许多观众都具有很大的吸引力。在它们较好的版本中，我也喜欢它们。

但它们也充满了我们应该更加关注的假设：个人是英雄，体制是腐败的；个人或小团体是正义和公正的代表，而其他则行动迟缓、毫无作为且胆怯；个人或小团体出人意料地拥有强大的力量，可以对抗一切不利因素。这些想法有多可靠？它们向谁承诺了什么样的正义？哪些通往正义的道路被边缘化了？谁是这些传奇故事的天然参与者？谁又发现自己很难想象自己是其中的一员？

游戏是如何被隐藏的

在经典电影《绿野仙踪》中，巫师 Oz 令人印象深刻的形象直接展现在我们面前：巨大的头像笼罩着 Dorothy 和她的同伴，火焰喷发，神一般的声音。然而，爱管闲事的 Toto 在幕后四处窥探，向我们展示了截然不同的景象，真正的巫师是一个相当不起眼的小人物，挥舞着杠杆。

对于策略、因果关系、探究、权力以及其他隐藏的游戏来说，情况几乎恰恰相反。在幕布前面，巫术

并没有那么戏剧性，不熟悉这些隐藏游戏的门外汉甚至看不到有什么特别的事情正在发生。至于那些入门者，熟悉的帷幕常常让他们看不到巫术。还记得我是如何没有意识到自己解决数学问题的方法的吗？同样，一个熟练的棒球投手、诗人或物理学家可能并没有那么清楚或善于表达隐藏游戏的组成部分。对他们来说，一切都像往常一样，是第二天性。换句话说，隐藏的游戏以一种容易被忽视的方式隐藏着。这就是为什么整体学习敦促我们寻找并参与这些隐藏的游戏。这也是为什么值得问：游戏是如何隐藏的？

我至少总结了五种隐藏方式：在简单化的地毯下、偏离常识的轨道、在“足够好”的边缘内、在缄默的外衣下以及在准备就绪的视野外。它们并非完全独立，但也并非完全相同。以下是关于其中每一种的一些说明。

在简单化的地毯下

历史悠久的电视游戏节目《成交》也可以很好地概括传统教学环境中发生的大部分事情。从学习者的角度来看，这笔交易是：你们保持简单直接，我们会努力学习并取得合理的结果，不给你们的生活增添麻烦。这种交易并非教师和学生之间私下达成的默契协议，而是整个系统（直至州或国家课程标准和考试结构层面）中隐含的。现实情况是，揭示隐藏的游戏会让学习者和教师都面临更复杂的情况。整体学习的其他方面也是如此。

科学教育就是一个很好的例子。简单的层面获得了绝大部分关注，即使它们涉及的实际科学最少，大致如下：

1. 科学教育的大部分时间都是在学习科学事实。
2. 在剩下的时间，大部分用于学习和应用非常具体的模型。例如，学生可能会学习特定的公式，以计算物体在一定距离内下落所需的时间，就像第 4 章中的塔楼问题和洞穴问题一样。
3. 在剩下的时间里，有时学生会研究整个建模系统，例如，牛顿关于速度、加速度、质量等的理论，该理论可用于模拟坠落物体和各种其他事物，并且更接近隐藏的因果游戏。
4. 除此之外，也许只有极少的时间留给帮助学习者思考科学探究和他们的问题解决策略，以便他们可以通过掌握隐藏的策略游戏来处理整个建模系统。

换句话说，故事越科学，你看到的就越少。多么遗憾！隐藏的游戏使事情变得更具启发性、创造性、洞察力、丰富性和相关性……但在许多情况下，“哎呀！太复杂了！”压倒了一切。

也许那是因为它做不到，也许学习者无法学习完整的游戏，尤其是隐藏的游戏。但如果我们应用初级版本的原则，他们是可以做到的。

偏离常识的轨道

游戏隐藏的另一种重要方式是偏离常识。例如，我们理解世界的最有效策略之一是关注人们的有意识行为。那座高楼或那个巧妙的开瓶器是从哪里来的？是某人那样制造的。

这是常识，但这种常识非常容易超出其界限。人们倾向于在没有意图的地方投射意图。还记得因果思维的隐藏游戏中的蜂王例子吗？人们认为蜂王统治着蜂巢，但她实际上只是一个像其他蜜蜂一样由 DNA 编程的小机器人。或者，从历史的角度来看，想想战争是如何发生的。人们很容易认为它们都是邪恶的帝国主义者的阴谋，但至少其中一些战争来自意想不到和不希望发生的升级循环。第一次世界大战就是一个常见的例子，一系列条约将一个又一个国家拖入了军事对抗的泥潭。

投射意图最著名和最臭名昭著的例子是关于达尔文进化论的。说到战争，今天，尊重支持达尔文地球生物多样性理论的大量证据的进化论者与鼓吹智能设计的原教旨主义者之间正进行着一场战争。在某种程度上，这是科学和宗教之间的争端。但在另一方面，这是分析立场克服了对意图解释的冲动与人类思维中根深蒂固的意图偏见之间的冲突。一只青蛙、一只鸭嘴兽、一棵棕榈树或一种真菌，它们在形态和生存策

略上的所有微妙之处，看起来都是被设计出来的。即使没有特定神学的支持，智能设计的立场也强烈地吸引着人类大脑中根深蒂固的倾向。

还有无数其他例子。复杂因果推理的许多要素都违反直觉。回顾策略的隐藏游戏，像在尝试解决问题之前彻底理解问题这样的举动，与心理学家称之为“以解决方案为中心”的人类冲动背道而驰。回顾探究的游戏，在从经验中得出结论时，我们倾向于将一些生动的例子视为最终结论，因此对统计抽样的关注可能显得复杂。

偏离常识是一个自相矛盾的信号。有时，偏离常识是一个需要注意的危险信号。但有时，它们是通往更好理解的绿灯。是时候再讲一个体育轶事了：我和妻子偶尔会打乒乓球，打得不算好，但玩得很开心。现在，大多数新手都像和球拍握手一样，直接用拳头握住乒乓球拍。我在哪里读到了一条关于更好方法的提示，将你的手掌沿着球拍的一侧放置，用拇指从另一侧握住它。这样做的好处是可以轻松地在前手和后手之间切换。连续打了好几局都感觉非常笨拙，但我很快就能感觉到好处，笨拙感也逐渐变成了舒适和流畅。

很多学习中都会发生类似的事情。有时，要学习的东西感觉是错误的，会产生一种发自内心的抵触情绪。但这种抵触只是暂时的。教学过程需要揭示隐藏的游戏——这里不是红灯，只是通往值得去的地方的道路上的一个颠簸。

在“足够好”的边缘内

游戏隐藏的另一个地方是在“足够好”的边缘内。一个长期以来我最喜欢的例子来自英国诗人、文学学者 I. A. Richards。在他的《实用批评：文学判断研究》中，Richards 写到了他为了让大学生认真对待诗歌而进行的斗争。他记录了他们遇到的各种困难，其中之一是倾向于片面解释。当被要求解释一首诗时，学生们会挑出几行，并讲述这些诗句的含义，有时是非常离奇的。Richards 会问，这与诗歌的其余部分如何契合？通常根本不契合，与其他诗句相冲突，并将诗歌从一个谜团变成了一团糟。但这似乎并没有给学生带来太大的困扰。他们会极力捍卫自己片面的解释。对他们来说，理解几行诗句就“足够好”了，其余部分会以某种方式契合。

“足够好”的综合症随处可见。以表面价值来看待政治家的演讲难道不够好吗？尤其是当他看起来像一个你可以一起喝啤酒的普通人时！如果我用三点来论证我的观点，难道不够好吗？我真的需要回顾并反驳反对派明显肤浅的观点吗？说重物比轻物下落得快难道不够好吗？对铁砧和羽毛来说是这样！

新思想通常旨在更好地解释事物。然而，学习者可能看不到这种需要。以引人入胜的方式引入新思想可能不仅需要阐明新思想本身，还需要重新教育学习者对“足够好”的理解。这可能需要鼓励他们对看似微小的差异或次要考虑因素感到担忧。这可能需要更清楚地说明新思想应该完成什么，以及为什么这样做可能是有价值的。

例如，本章前面关于大小蜡烛块的实验颠覆了一个看似“足够好”的解释：大物体下沉，小物体漂浮。当大块在更换烧杯后漂浮，而小块下沉时，“足够好”就不再足够好，通往理解更深层次因果模式的道路就会显现。

在缄默的外衣下

谢天谢地有缄默知识！我一边想着午饭吃什么，一边在十秒钟内走下了楼梯，没有滑倒或摔倒。一句常见的格言是，如果我们试图精确地思考我们是如何走路的，我们就会被自己的脚绊倒。这并非完全正确，但它说明了一个问题，就明确清晰的知识而言，我们并不真正知道自己是如何走路的。说一个词或一句话或进行一次谈话也是如此。总的来说，我们关于如何做这类事情的知识是缄默的。我们或多或少以符合语法的方式说话，而无需提醒自己规则。我们使用谈话轮换的缄默原则，而无需对它们有任何反思意识。缄默知识并不总是完全无意识的。在家庭、工作场所、超市，我们经常对“这里的事情是如何做的”有缄默的理解和期望，如果需要，我们可以清楚地表达出来。然而，在大多数情况下，它们在习惯的层面上运作，

而无需刻意关注。回想一下前几节我讲的关于数学问题解决策略的故事，在我读了波利亚的书之前，我并不知道自己拥有这些策略。

无论是完全无意识的，还是仅在我们意识的边缘（哲学家 Michael Polanyi 使用了引人入胜的术语“边缘意识”），缄默知识都是一种强大的资源。如果我们不得不明确地管理我们缄默地运用的所有知识，生活将是一个永无止境的繁琐计算的迷宫。研究表明，缄默的直觉性问题解决方法通常（并非总是！）比深思熟虑更有效。Guy Claxton 在他生动的《野兔大脑，乌龟思维》中总结了这些证据，最近 Malcolm Gladwell 在《眨眼之间》中也考察了相关的领域。

话虽如此，缄默的优点有时会变成教师和其他导师想要分享他们的技艺和理解的障碍。就像我的数学问题解决一样，在某个领域相当熟练的人通常不确切地知道他们在做什么。对于因果推理的隐藏游戏也是如此，熟悉科学、经济学或历史推理的人并没有那么意识到他们思考事物方式背后的广泛的因果假设。

对于探究的隐藏游戏也是如此，每个学科都有其自身的风格。例如，证据在数学、物理、历史和文学中看起来不同，它们都很重要，但在每个学科中都有其独特的规则。然而，教学几乎从未直接涉及证据所采取的特殊形式。聪明而幸运的学习者从上下文中学习它，但对许多人来说这还不够。总的来说，专家知识的缄默性是隐藏游戏隐藏的另一种方式，揭示缄默性成为揭示隐藏游戏的另一部分。

这里存在一些争议。一些心理学家研究一种称为缄默学习的过程，人们通过渗透作用（无需明确的指导）来获得缄默知识。一些教育家认为，渗透作用比冗长地阐述规则和原则更好。这是一场复杂的辩论，不适合在此详尽回顾，所以我只就我看来提出三点。首先，缄默学习是一种真实且有充分记录的现象，这一点毫无疑问。例如，孩子们就是这样学习他们的第一语言的，我们所有人也以这种方式吸收了“这里的事情是如何做的”的许多方面。

其次，在我看来，缄默学习在充满相关思想和实践的环境中效果最佳，例如，孩子们学习他们周围每个人都在说的语言。在不太饱和的环境中，许多人错过了缄默游戏，仍然是边缘参与者。

第三，揭示缄默性当然并不意味着教授一系列规则并说“去吧，永远按此行事”。要使其有效，它需要包含大量的真实实践，将通常是缄默的游戏放回表面之下，在那里它可以最好地发挥作用，就像潜艇而不是游轮，隐身而不是炫耀。

当我们从专业知识的缄默知识转向社会许多方面中隐含的缄默假设时，情节变得更加复杂和黑暗，特权和权力阶层的人通常更愿意让这些假设保持在潜艇的水平，而批判教育学和类似的方法则将其强行推到表面。揭示隐藏游戏的挑战不再仅仅是技术性的。它变成了政治性的。除了习惯和惯例的障碍之外，还有不适和恐惧的障碍。我们敢于撼动我们每个人都在其中占据一席之地的建筑吗？尽管有些地方比其他地方好得多？不稳定是洞察力的必然代价吗？从怀疑的角度来看，我们能否期望在革命之后得到的除了别人的政权，以其自身的方式同样不公平？

无论如何，在可以摆脱困境的地方，解放性的教育路线似乎在道德上有义务尝试这条道路。当这样做时，它常常做得过火，但在许多情况下，它根本没有做。在生成性平衡中取得平衡是对每位教育者身上艺术家的要求。

在就绪的视野外

幼儿园的孩子可以合理地尝试什么？就像在“你看到了什么让你如此认为”的活动中一样，幼儿园的孩子当然可以谈论绘画中发生了什么。人们可能不会要求他们讨论他们周围隐藏的权力结构，即使使用像学校桌椅这样熟悉的例子也不行。“在准备就绪的视野之外”是隐藏游戏隐藏的另一地方。

我们对不同年龄和背景的学习者准备好做什么的判断是进入一门复杂学科（人类发展研究）的入口。从教育的角度来看，人类发展观中也许最重要的概念是准备就绪。无论不同的发展模型是否使用“准备就绪”一词，它们通常都与年轻人或成年人准备学习什么、哪些类型的任务和理解触手可及，以及哪些似乎超出了学习者的视野有关。

这里的“触手可及”与积累知识关系不大，而与心智的拓展关系更大。人们很难期望法语第一学期的学生阅读 Proust 的作品，但这基本上被视为积累知识、经验和技能的问题。相比之下，我们不会要求幼

儿园的孩子思考学校桌椅的政治意义，因为它对心智来说太过牵强。它代表了一种我们怀疑孩子会发现困难和不安的层次、态度和维度的转变。

以任何简洁的方式描绘人类发展的复杂性都具有挑战性。存在相互竞争的儿童发展理论和成人发展理论。它们在一些重要问题上采取了相互冲突的立场。例如，一些理论确定了广泛的阶段，在这些阶段中，智力能力在大致相同的时间在广阔的范围内前进。在一年或两年的某些时期，年轻人据说在一系列活动中普遍变得更有能力，从推理数学概念到从多个角度理解社会情境。其他研究人员则认为，人类发展不那么广泛，而是在不同的理解和技能领域内独立前进，而不是一次性地在整个大脑中前进。

除了这类主张之外，研究人员还提出了不同类型的因果机制。发展上的进步可能反映了由于神经发育导致的大脑功能的飞跃，或者具有广泛影响的某些逻辑模式的获得，或者超过了丰富程度的临界点的知识库的积累，从而使一系列全新的理解成为可能。此外，聪明的研究人员和教育工作者不断发现，年轻人通常在比他们之前想象的更早的年龄就表现出更强的能力。很大程度上取决于使用熟悉的例子和支持儿童思维的方式，这样他们就不必同时在记忆中保存太多东西。这就是我在第1章中论证的原因，构建可访问的初级游戏版本在很大程度上是一个反复试验的过程，即从一个人最好的判断开始，设计第一次尝试，看看效果如何，然后进行调整。如果不构建一个版本来尝试，就很难确定任何特定群体对某件事的准备程度。

因此，与其深入研究关于人类发展的思想迷宫，不如分享两个在各个年龄段、各个阶段和各个主题中似乎特别有帮助的重要思想。第一个是迄今为止最熟悉的，来自俄罗斯心理学家 Lev Vygotsky (1896-1934) 的“最近发展区”的概念。以下是非常简短的版本。以日常社会行为为例，幼儿在某种技术意义上倾向于以自我为中心，他们很容易学会遵守许多社会规则，但他们并没有真正从相关其他人的角度看待情况。例如，他们没有意识到某人可能会因为他们所做或所说的事情而感到受伤。然而，并非他们与这种敏感性相去甚远。一个故事、一个解释、一点头脑风暴、一个邀请他们从 Sally 或 Alfred 而不是他们自己的角度思考情况的邀请可能会产生一些真正的见解。他们无法自发地做的事情，可以在支持下被引导去做。

学习者在帮助下可以表现良好，但单独无法表现良好的地方就是他们的最近发展区。该区域不仅是学习者要去的地方，也是可以帮助学习者去的地方。学习者不会过一段时间就直接滑到下一个复杂程度。学习者通过偶尔以更复杂的方式在任何可用的支持下进行功能来向前攀登。有时这种帮助是故意的，是导师、父母或老师的干预。有时这种帮助是偶然的，是电视节目或故事书或年龄较大的同伴倾向于互动的行为的影响。无论哪种方式，在最近发展区的功能都会将学习者拉向新水平的自主理解和行为。

对教学过程的实际意义是直截了当的：保持比学习者稍微领先一点，但不要太多。不要让学习者只做他们无需帮助就能轻松完成的事情。提高标准，提供帮助，然后随着他们发展出自己管理该复杂程度的能力，逐渐减少帮助。这就像自行车上的辅助轮。它在文献中甚至有一个名称：支架。在建筑工人的世界里，支架是一种临时结构，旨在方便建造永久性结构。同样的想法也适用于人类发展和学习的世界。

我想概述的关于人类发展的第二个非常普遍的想法来自发展学家 Robert Kegan，他是哈佛大学教育研究生院的同事。它被称为主体客体理论。在这里，社会视角转换提供了一个很好的例子。尽管孩子们以自我为中心，但他们一直在与其他的孩子和成年人打交道。但是，他人的观点并不是他们世界观的一部分。事实上，他们并没有真正区分自己的观点和他人的观点。从某种意义上说，他们对观点一无所知，因为他们只有一个观点，即他们自己的观点。他们受制于各种观点，而不是将自己和他人的观点视为他们可以比较和对比的客体。发展到完全意识到自己和他人的观点需要一个主体客体转变：他们以前受制于的东西现在变成了他们可以思考的客体世界。在转变发生之前，下一个游戏隐藏在受制于的迷雾中。

几乎任何类型的学习都可以这样看待，这本质上是揭示缄默性的一种方式，让我们以学习语法的精妙之处这样平凡的事情为例。通常，我们只是像小时候学的那样说话。我们受制于这些说话习惯，并且完全没有意识到语法本身。当我们被教导一些官方正确说话的规则时，随着时间的推移，我们逐渐意识到我们说话的语法是一个客体，是我们可以控制并根据新标准进行调整的东西。诚然，这个过程进行常常没有充分尊重不同族群的自然说话方式。承认这一点，所涉及的是一个有时笨拙而痛苦的主体客体转变过程。举一个更复杂的例子，爱因斯坦的相对论引导我们进入另一个主体客体转变。经典物理学中的时间是一个非常有限的概念，只是一个告诉我们过程进行到什么程度的参数。我们受制于这种普通的时间概念，因此

很难理解相对论的时间概念，后者以一种奇怪的方式将时间和空间视为在某些方面可以互换的。这是我们大多数人没有做出的主体客体转变，事实上，我们大多数人出于普通目的没有特别的理由去做，但它是对普遍时钟装置进行复杂理解必不可少的。

就像 Vygotsky 的最近发展区一样，基根的主体客体概念对学习的支持具有广泛的意义。它说：根据进入视野的客体来思考要学习的内容，学习者以前只是受制于这些客体。事实上，最近发展区和主体客体转变交织成一个单一的场景。正是下一个可用的主体客体转变构成了最近发展区。当我们揭示隐藏的游戏时，新的客体定义了好奇心的视野和揭示性的阈值体验。

学习的奇迹：揭示隐藏的游戏

我在思考如何为学习者揭示隐藏的游戏——确切地说是许多游戏。当我思考这个问题时，我开始看到策略、因果思维、探究、权力等等的隐藏游戏。我可以通过例子和讨论向学习者揭示这些游戏，或者将学习者引向正确的方向，并询问他们看到了什么。

我在思考如何以易懂的方式对待隐藏的游戏，让学习者感到兴奋和赋权，而不是感到负担。我可能需要先用非常初级的版本来保持简单。我可以唤醒好奇心并诉诸不断增长的能力。我可以鼓励自我管理，而不仅仅是好的举动。

我在思考如何超越学习者通常看到的東西来揭示隐藏的游戏。学习者通常只看到结果——结论、发现、最终版本——而忽略了达到结果的游戏是如何进行的。我可以让他们专注于过程。学习者通常扮演旁观者的角色，而不是参与者。我可以让他们成为参与者。“游戏规则”通常没有被探索和讨论。我可以帮助揭示规则。

我在思考如何找到安全和勇气来揭示敏感的隐藏游戏，例如渗透到社会中的权力游戏。我可以选择我的战斗，专注于那些具有启发性但又不太敏感以至于会引起麻烦的问题。我可以让学生研究其他与我们自身相似但提供一定距离和超脱的环境。

我在思考如何确定隐藏游戏隐藏在哪里。我可以记住一些典型的藏身之处：在简单化的地毯下、偏离常识的轨道、在“足够好”的边缘内、在缄默的外衣下以及在准备就绪的视野之外。

第七章 向团队学习

我从未打过一个人的棒球，其他人也没有，只有超人才能做到：他从投手丘上奋力投球，直奔本垒，球在空中飞行的同时，他以超音速冲回本垒，拿起球棒，挥棒击球。我们假设他击中了，毕竟他是超人。球高高飞起，超人则冲向外野——考虑到他那势大力沉的一击，球很可能飞得非常远。我们假设他赶在球落地之前到达了本垒并接住了球。他把自己累坏了。

这种将棒球描绘成独角戏的场景固然离奇，但在许多群体学习环境中，例如学校、专业讲习班和宗教指导中，却经常发生类似的事情。学习者以“单人”模式运作，人们被要求独自学习，即使其他人就坐在他们旁边。他们的大部分时间都花在阅读和倾听而不是互动上，他们不被鼓励去看其他学习者的作品，不能评论或提供帮助。

在大多数非正式环境中，“游戏”的方式可能截然不同：当人们学打棒球时，他们通常一起学习，互相观察、互相帮助；当人们学习各种纸牌游戏时，他们积极地互动、互相学习；当你养第一只宠物时，你可能会从朋友、叔叔和宠物店老板那里获得建议；当你学骑自行车时，很可能有人在你旁边跑着，帮你保持平衡。概括而言，学习将知识、技能和理解力的构建视为一项集体事业。这引出了我们整体学习七项原则中的另一项：向团队学习……以及其他团队。

需要明确的是，当你“向团队学习”时，所学内容不必一定是团队活动，也不必具有竞争性。“向团队学习”只是一个宽泛的比喻。人们可以从“团队”中学习通常是单独进行的活动，例如如何骑自行车或如何照顾宠物，“团队”可以是任何由朋友和邻居组成的组合，他们可以在学习过程中不时提供一些帮助。

而且并非只有身边的人才能提供帮助。在很多情况下，提供帮助的是“其他团队”：可以观察的陌生人，有时是可以与之竞争以挑战个人最佳表现的对手，有时甚至是那些没能很好处理好自己手头事情的人。他们不仅可以从自己的错误中学习，其他人也可以从他们的错误中学习！有一个非常用的概念可以使这一切变得有序。这就是“参与结构”的概念。这个短语为我们提供了一个名称，用来描述活动如何通过角色和责任来组织。

让我们思考一下传统课堂的参与结构。教师和课本是信息的主要来源，学生提供的信息很少。教师和课本也是活动的主要来源。互动主要发生在每个学生和教师之间，教师评估作业并提供反馈。学生之间的交流很微弱，只是在偶尔的全班讨论中听到其他人说什么。这是一种参与结构，但它是一种稀疏的结构，主要强调学习者与教师之间的关系，而没有充分利用教室中其他潜在的关系。

相比之下，更丰富的参与结构出现在许多课堂内外。在工作室学习中，艺术专业的学生每天都能看到其他学生在做什么，并进行交流。在一种称为“结对问题解决”的策略中，学习者两人一组工作，互相帮助思考他们的问题解决过程。在实践社群中，专业人士通过互相学习技能来提升自己的技能，通常以非常非正式的方式进行。在指导关系中，导师与学习者进行一对一的互动，以进行双向的细致的信息和思想交流。所有这些都是不同的“向团队学习”的参与结构。

那么，向团队学习如何帮助提升知识、理解力和技能呢？一种看待它的方式是参与结构如何服务于整体学习的其他原则：

1. 玩完整的游戏。通常刚接触一项活动或一个知识领域的学习者无法独自进行完整的游戏。但在其他更有经验的人的帮助下，他们可以参与进来。最初是在边缘参与，然后逐渐走向中心。
2. 使游戏值得玩。群体中的社会互动和承担特定角色的责任会产生投入感。

3. 攻克难题。其他参与者可以成为关于如何处理难题的宝贵信息来源，无论是通过学习者观察他们的行为，还是通过他们的直接建议和指导。
4. 异地作战。仅仅与他人一起工作就提供了一点“异地作战”的机会，因为人们处理事情的方式不同，有时差异很大。
5. 揭示隐藏的游戏。通过观察他人并在自己没有完全参与游戏的情况下倾听他人的意见，人们有时可以更容易地看到正在运作的“隐藏游戏”。与他人的讨论通常集中在策略的“隐藏游戏”上。
6. 学习学习的游戏。本章和直接探讨这一主题的下一章都举例说明了参与结构如何促进对自身学习过程的理解和管理。

当然，细节决定成败。如果新手不受欢迎，社会环境就无法帮助他们进行完整的游戏。如果竞争和背后诽谤压倒了友情和合作，就会使游戏不值得进行。除非明确的角色和责任将他们吸引进来并保持他们的活跃，否则这无助于倾向于偷懒的学习者。我们需要一些技巧和方法来充分利用“向团队学习……以及其他团队”。

学习的社会学视角

学习的社会学视角有许多分支，但其源头无疑是第五章提到的俄罗斯心理学家 Lev Vygotsky。Vygotsky 探讨了认知与社会、作为象征工具的语言、语言如何支持思维、社会互动如何促进认知发展等主题。他最为人知的概念之一是我们已经赞扬过的“最近发展区”，即人们通过社会支持在自身能力范围之外进行学习。这引出了 Vygotsky 的另一个洞见——“社会脚手架”。

思维和学习总是在社会文化背景下发展的。我们可能认为问题解决很大程度上是“在头脑中”进行的，但它通常会从人际互动（谈话、指导、评论）、群体活动（团队合作、专业组织、项目）和文化产物（语言、计算机、写作、书桌、书籍）中获得大量支持。学者们以“活动理论”之名，分析了人类事业如何在社会文化活动系统中展开。例如，回想一下围绕育儿、管道维修或打台球的高度社会化活动群。从发展角度来看，内部的思维活动最好被视为最初在谈话和身体行动中更为外显的过程的内化。而且，即使是相对内在化的思维活动，仍然依赖于社会传播的工具，例如语言。

让我们选择一个明显的抽象例子来强调这一点。数学思维和学习听起来像是完全在头脑中进行的个人活动。然而，它涉及到融入数学话语的高度社会化背景。什么才算是一个有趣的问题，很大程度上是由社群定义的，思想在社群中通过讨论、合作和评论而蓬勃发展或消亡。这一切都没有否认数学家们会花相当多的时间在角落里用铅笔和一张纸（或者现在，可能是像 Mathematica 这样的计算机计算平台）进行思考，但这些单独的活动都位于更大的社会努力网络中。

“情境认知”已成为一个关键短语，表示有效的思想和行动如何依赖于适应和利用特定的社会文化环境。同样，“情境学习”已成为一个关键短语，表示有意义的学习需要真实的社会努力背景。“情境”视角对传统学校教育提出了尖锐的批评。正如前面提到的，教师和学习者之间常规的互动模式与良好的学徒制或家庭或工作环境中的指导关系相比，并没有真正提供非常有力的支持结构。学校学习通常位于真实的社会文化实践中。学校数学与真正的数学探究关系不大。它只是一堆孤立的技能，又是“基础炎”作祟。同样，学校版本的历史通常与历史理解或历史探究关系不大。它只是一个信息袋——姓名、日期和关于事情是如何发生的官方说法。学习者没有进行完整的“游戏”。

有时，对情境学习的倡导似乎走得太远了。有时，社会文化视角的狂热拥护者似乎在强调，普遍而非情境化的知识本质上是无用的，并且抽象符号系统或一般的思考或学习技能毫无用武之地。关于这场辩论的一个有趣的焦点是 Jean Lave 在她的《实践中的认知》一书中最初讲述的著名的“农家奶酪”的故事。

作为情境认知的敏锐观察者，Lave 讨论了一个“体重观察者”小组的成员如何解决“找出四分之三的二分之三杯农家奶酪”的问题。这个人量出三分之二杯，把它拍成一个圆形，像披萨一样用两条线交叉切开，然后拿走四分之一。这个解决方案利用了当时环境的特殊条件——手边的杯子、农家奶酪的柔软特性

——而无需记住繁琐的分数算术细节。这与通用的数学方法形成对比： $3/4 \text{ times } 2/3$ ，分子和分母相乘得到 $6/12$ ，化简为 $1/2$ ，所以取半杯。

情境观点的支持者赞扬了该解决方案巧妙的语境转换，强调了它如何展示了适应性行为的微妙特殊性。这挑战了我们关于非常通用和抽象的符号系统的效用的固有假设。反对者则反驳说，当你恰好没有处理农家奶酪时该怎么办；分数乘法可以处理任何情况，无论物质多么顽固。

最热情的倡导者也倾向于将文化濡化理想化为一种学习模式。毫无疑问，它可以非常有效。然而，它也可能使人们陷入狭隘和恶性思维的模式。偏见和歧视的发展显然是一个高度社会化的学习过程。社会学习也可能强化平庸，例如，当劳动力成员被群体“教导”不要工作太努力，以免最终暴露人们的真正生产力有多高时。

就我个人而言，我想兼而有之。我想要利用情境的特殊条件进行巧妙适应的能力。但我也想要算术的普遍适用性。我当然想要社会和文化情境学习的力量。但我们需要承认，有时它会滋生偏见和平庸。也许最根本的是一种讽刺：最强形式的情境学习的优势……是情境化的！

关键仍然是，从社会文化的角度来看，相当多的传统学习非常贫乏。它既没有利用社群来推动学习事业，也没有促进在学科或其他社会文化事业中有意义地进行情境化的技能和理解力的发展。当然，这是最糟糕的情况。在许多环境中的许多方面，情况可能会好得多。让我们考察一些参与结构，这些结构可以为了学习的目的而利用我们的社会和文化天性。

结对问题解决

这里有一道思考题：

Bill, Judy 和 Sally 的职业分别是教师、水管工和搬运工，但不一定是按这个顺序。Bill 比 Judy 矮，但比 Sally 高。水管工最高，搬运工最矮。Judy 的职业是什么？

这个问题是一项旨在培养系统推理及其管理的练习。然而，这个问题的情境并非是单人进行——你当然可以自己解决，但理想情况下，应该有一个解题者和一个倾听者。以下是活动可能展开的一种方式：

解题者开始使用不等号来记录一些关系。倾听者提示：“好的。所以你在这里使用不等号？”

这使得解题者对写下的不等式进行了更详细的解释。稍后，解题者沉默不语，倾听者问道：“你现在在想什么？”

解题者断言 Judy 是水管工，并说他打算在“搬运工”和“水管工”之间写上“教师”。

“为什么？”倾听者问道，即使解题者似乎已经解决了问题。倾听者坚持要听到详细的理由。

这是对 Jack Lochhead 的《回想》(Thinkback) 的一个简短摘录，它展示了“大声思考结对问题解决法”(简称结对问题解决法)。这项广泛使用的社会学习技术由 Arthur Whimbey 和 Jack Lochhead 于 1979 年在他们的著作《问题解决与理解》(Problem Solving and Comprehension) 中提出。这是一种让学习者互相帮助的方式，但带有一个奇特的转折。其理念与其说是让学生提供直接帮助，不如说是帮助他人意识到他们自己的思维和学习过程。

结对问题解决策略适用于许多类型的学习。在《回想》中，Lochhead 提供了来自谜题、处理图形组织者、大声写作、记忆工作、概念图和“知识即设计”的例子。Lochhead 在他和 Whimbey 多年前首次提出的经典结对问题解决法的基础上进行了一次改进。他将“回想”描述为使用“增加了视频回放的视角”的大声思考配对问题解决策略，其理念是利用结对问题解决法来创造一种工作中的大脑的心理电影。结果是一个思维图像。人们敦促学生将这些思维图像记在脑海中，以此来学习关于思维和学习知识并改进过程。

那么，结对问题解决法是如何运作的呢？我们开头的例子说明了基本模式：学习者配成对，一个扮演解题者的角色，另一个扮演倾听者的角色。手头有一个问题，解题者着手解决，并在过程中大声思考。倾听者倾听的目的是保持对解题者过程的清晰了解。当解题者沉默不语时，倾听者会提示提供信息。当解题者采取倾听者没有完全理解的行动时，倾听者会要求解释。解决第一个问题后，两人互换角色，解题者变

成倾听者，倾听者变成解题者。

Bill-Judy-Sally 问题中的互动演示了倾听者不提供建议而是提示解释的做法。提供建议的诱惑非常大；人们会随着时间的推移而变得更擅长结对问题解决，而“不提供建议”是他们从倾听者角色中学到的最重要的事情之一。在解题者方面，许多人立即就能进行大声思考，但有些人起初会觉得别扭。一个关键的告诫是避免“隐形思考”，也就是说，不要让自己沉默不语。这项技能也会随着时间的推移而发展。在这个过程中，学习者对他们的思维方式获得了更多的视角和管理能力。

但是，我们为什么需要倾听者呢？为什么不简单地让解题者坐下来，大声地自言自语地解决问题，以更好地掌握这个过程呢？一方面，如果没有倾听者的提示，“隐形思考”是一个很大的陷阱。解题者往往会沉浸在问题中，最终很少关注他们自己的思维策略。另一方面，仅仅因为你大声思考并不意味着你在向自己解释。倾听者的工作不仅是让解题者说话，还要让他们解释：“为什么要这样做？”“你想要从中得到什么？”“你得到了你想要的吗？”“所以你改变了方向，你为什么要这样做？”

让我们从整体学习的角度来审视结对问题解决法：除了“向团队学习”之外，它如何促进整体学习的六项原则？

结对问题解决法不太适合完整地进行“玩完整的游戏”，因为完整的游戏通常会在相当长的时间内展开，并涉及许多不同类型的社会互动。然而，结对问题解决法非常适合“攻克难点”。这是一种专注于学习领域中具有挑战性的方面的方法，倾听者的认知镜像提供了一种即时反馈，否则这将非常难以设置。此外，当人们在攻克难点时，有一个同伴一起奋斗，而且这个同伴很快就会与你互换角色以保持公平，这也有助于“让游戏值得玩”。

至于“揭示隐藏的游戏”，倾听者的问题和解题者的回答创造了一种认知镜像，向双方揭示了解题者的过程。他们的伙伴关系和角色互换增加了“异地作战”的机会，因为每个人都进入了对方的头脑。

最后，整个活动都支持“学习学习的游戏”：随着学习者变得熟练于结对问题解决，他们会变得更加自觉和自我管理。因此，结对问题解决的参与结构服务于整体学习的多重目标。

工作室学习

最近我和一位朋友谈论了工作室学习。她颇有热情地宣布，工作室学习最重要的特征之一是不要‘手形火鸡’！

你可能还记得“手形火鸡”。几乎所有美国学校的学生都曾画过它们。感恩节来临时，“火鸡”既是课堂上的主题，也是餐桌上的佳肴。

那么，如何画一只“手形火鸡”呢？一种方法是以适当的角度将你的手放在一张纸上，然后沿着它的轮廓描摹，你就能得到火鸡的大部分形状，并且可以轻松地上头部和几只脚。这很有趣，但并不是我们对艺术的期望。这是一个很好的座右铭——“不要‘手形火鸡’！”

“工作室学习”这个名称本身听起来很小众，似乎仅适用于艺术。诚然，工作室学习在艺术领域找到了其天然的归宿，但并非仅限于此。最近，我的同事 Lois Hetland, Ellen Winner, Shirley Veenema 和 Kimberly M. Sheridan 完成了一项关于中学阶段高质量工作室学习的研究。他们的观察和发现发表为《工作室思考：艺术教育的真正益处》。我被他们揭示的教学和学习的强大模式所吸引，这不仅是为了年轻的艺术家的，更是为了更广泛的领域。

一个重要的点是关于经验的组织。作者确定了三种促进复杂和精湛技艺发展的“工作室结构”：示范讲座、学生工作和评判。他们发现这些结构通常是依次进行的，从示范讲座开始，进入长时间的学生工作，最后以评判过程结束。有时会出现更复杂的交织。无论如何，给我留下深刻印象的是这种教学和学习模式的高度社会性。

在典型的示范讲座中，教师花几分钟时间介绍一些概念或技巧以及一项工作室作业。示范讲座突出了解释和示范，不仅是“这些是概念”，而且是“做起来就是这个样子”。这一环节通常相对较短，为学生工作留出了充足的时间。此外，所介绍的实践会立即应用于实践，而不是隔夜或下周，这一特点有助于集中

学习者的注意力。

然后是学生工作环节。我猜想对这一环节的讽刺性描述是，教师会在学生们辛勤工作的一小时里跑到最近的星巴克；但这完全不是事实。从“向团队学习……以及其他团队”的角度来看，有两个重要的特征。首先，记住教师也是团队的一员，教师会一直在巡视，提供个性化的指导，这与“高高在上的智者”模式截然不同。《工作室思考》的作者写到了教师的双重任务，他们既要牢记示范讲座中介绍的一般概念和技巧，也要关注每个学生的个体发展。学生工作环节为教师提供了一个以细致和个性化的方式回应进行中的工作的机会，通过轻推、敦促和劝诱来帮助每个学生进步。

第二个特征是这个阶段一个简单但极其重要的特征：学生可以很容易地看到彼此的作品和工作方式。当然，他们对工作室作业采取了不同的方法，但每个人都可以从他人的路径中学习一些东西。

在第三种学习“工作室结构”——评判中，涌现出更多互相学习的机会。与示范讲座一样，学习者再次聚集在一起。然而，这次不是教师展示和解释，学生观看和倾听。随着学生评论彼此的作品，教师发表评论，以及以全面评估为重点，关注事情是如何发展的、它们可能走向何方以及进一步的需求是什么，随之而来的是更多的对话。作者认为，这一切的一个重要影响是培养了“工作室的思维习惯”，包括坚持、构想、表达、观察、反思、探索等等。

当然，工作室学习的参与结构有一些吸引人的特点。为什么我们没有在各个学科中更频繁地看到它呢？一个原因与本书的整个主题有关：工作室学习非常注重“完整游戏”，而大多数正规教育并非如此。工作室学习的节奏、风格、特点和活力都利用了创作艺术作品的“完整游戏”的特点。

但我们没有看到我们可能看到的那么多工作室学习的第二个更具体的原因是：创作艺术作品尤其适合“清晰可见”的工作室体验。毕竟，可见的展示是视觉艺术作品的重点。学习者在其他领域可能创作的许多有意义的产品——数学猜想和证明、诗歌、科学解释、历史诠释——根本不像视觉艺术那样自然而然地、内在可见。

也许解决这一困境的方法不是安于现状，而是使事物比通常情况下更可见。想象一个教室，学生们小组合作，在大型白板上进行数学运算，并鼓励四处浏览。想象一下一个场景，学生们在研究一段有争议的历史事件时，将他们的论点写在大型便利贴上，贴在墙上，以便开始形成对证据的集体认识。对于此类场景以及工作室体验而言，关键在于它们不仅使作品可见，而且使工作过程可见。除了最终结果之外，过程中的步骤也成为进一步思考和行动的共享资源。

考虑到这一切，工作室学习及其相关方法在整体学习的各个要素中表现如何？“进行完整的游戏”是最重要的点。这一点以及工作室模式立即将新引入的概念和实践付诸实践的方式有助于“使游戏值得玩”。巡视的教师进行故障排除、看到彼此作品的机会以及精心选择的工作室任务都有助于“攻克难点”。学生正在进行的作品的可见性以及围绕它们的话语促进了“异地作战”和“揭示隐藏的游戏”。最后，教师充分了解每个学生不同的学习轨迹，并与他们进行丰富的互动，这有助于他们“学习学习的游戏”。

当然，这样的环境并不总是田园诗般的。工作室学习研究的第一作者 Lois Hetland 告诉我一个情况，一个学生从一位工作室教师（不是研究中的教师之一）那里得到的反馈是：唯一能帮到这件作品的是石膏底料。

石膏底料是一种类似石膏的物质，用于覆盖表面以准备绘画。换句话说：把它盖住！不用说，这种贬低和打击士气的玩笑对任何学习者都没有帮助。我们应该警惕：任何参与结构都可能被误用或浅薄地使用。话虽如此，工作室学习的总体形式鼓励可以促进技能和理解力发展的丰富的社会交流。

实践社群

你会去施乐公司的员工名册上寻找人类学家吗？估计不会。但你确实可能会找到一些。Julian Orr 是 20 世纪 80 年代在施乐公司工作的一位人类学家，他的任务是仔细观察施乐公司的技术代表们的时间实际上是如何度过的。他不仅考察了他们摆弄机器的时间，还考察了他们喝咖啡和吃零食时闲聊的时间。

Julian Orr 发现了一些发人深省的事情：这些零散时间里的活动并没有涉及政治和体育，而是关注如

何修理施乐机器。技术代表们会互相询问他们遇到的各种挑战，分享关于如何处理有时难以启动的机器的“经验之谈”。事实证明，这种非正式的知识交流对于机器的维修和技术代表技能的提升都非常重要。

这只是一个特别发人深省且具有启发性的参与结构的例子——实践社群。近年来，实践社群在商业领域及其他领域受到了广泛关注。在实践社群中，参与者拥有共同的使命：修理机器、演奏音乐、在互联网上讨论老电影、投资股市。他们之间的社会接触创造了交流技艺的机会。参与者自然会谈论他们最关心的事情、今天或明天需要知道的事情，以及昨天或前天发现的特别有帮助的事情。大量的学习是自发进行的，并且针对的是当下，而不是将在一年或五年后才能实现的长期目标。

实践社群为已经在特定活动中拥有经验的人们提供了一个有吸引力的合作愿景。那么新手们的命运如何呢？他们会被排斥在外吗？不会，研究此类非正式学习过程的学者们已经找到了他们进入的方式。Jean Lav 和 Etienne Wenger 在他们的著作《情境学习》中描述了“合法边缘参与”（legitimate peripheral participation）的关键机制。

这个短语确实有点拗口，但每个词都不可或缺。在从助产术到技术工艺的许多实践社群中，新手都是从边缘开始的。他们并不试图解决难题，而是观察并帮助处理工作中较简单的方面——边缘参与。但他们的存在并没有被轻视，他们的贡献受到欢迎并作为融入完整技艺过程的一部分而受到尊重——合法边缘参与。随着时间的推移，他们的技艺变得更加精湛，并承担更多的责任。

实践社群和合法边缘参与是弥合正规培训与特定实践之间重要差距的学习方式。虽然正规培训可以提供重要的跳板，但它通常无法捕捉到日常实践的重要方面。在这种或那种情况下会出什么问题，如何处理这种或那种特殊情况，在不寻常的情况下可以在哪里找到资源，或者应该咨询谁，这些无数的细微差别都不是培训的一部分，而且实际上也无法轻易成为其中的一部分，因为它们是在高度情境化的环境中不时出现的。

与实践社群和合法边缘参与相关的思想可以应用于在正规环境中学习的学生。例如，人们当然可以将前一节讨论的工作室学习过程视为一种实践社群。此外，实践社群与教育工作者的学习相关。一种有用的模式包括教师一起仔细观察学生作业，并思考如何改进他们的实践。Tina Blythe, David Allen 和 Barbara Schieffelin Powell 的《一起观察学生作业》是一个很好的概述资源。

这里有个我自己的例子。一段时间以来，我和我的同事一直在开发一个名为“可见思维”的项目。该项目邀请教师将各种思维惯例和文化态度融入到学科教学中，以促进更深入的思考和学习。第 5 章中出现了一个例子：Debbie O' Hara 带领她的幼儿园班级围绕一件艺术品进行了解释游戏。除了学生体验到的“可见思维”之外，我们还需要弄清楚教师如何学习这种方法。我们通过建立小型、密集的实践社群并添加一些结构来应对这一挑战——可以说是有结构的实践社群。

这些小型社群被称为学习小组。它们包括大约 7-8 名教师，理想情况下代表不同的年级和不同的学科兴趣，因为这有助于打破典型的界限并建立教师之间的同事关系。他们定期会面，最初是每周一次，后来可能是每两周一次。他们集体承担几种任务，例如学习背景信息和学习新技术。最重要的是，参与者使用某些对话协议来指导交流，分享他们在各自课堂上如何进行特定工作的技艺。其中最重要的协议之一被称为 LAST（Looking At Student Thinking）——“观察学生思维”。

LAST 以教师向小组展示一份学生作业样本开始——例如，不同学生制作的代表特定主题的三到四张概念图，或者代表课堂讨论的白板的数码照片打印件。LAST 的目标是从这些作品中梳理出学生思维的迹象，并反思学习体验是如何进行的，以及如何才能做得更好。分发材料后，教师首先简要描述产生这些材料的活动是如何进行的。在此期间，其他参与者可以简短地提问以进行澄清。

然后，发生了一些不寻常的事情：展示教师退后一步，只是倾听。其他人继续检查学生的作品，描述样本，然后推测学生的想法，提出可能适合进一步探讨的问题，最后讨论对教学和学习的影响。展示教师在整个过程中保持沉默，最后再次站出来，评论从谈话中突出的内容。

这种有条不紊的程序与施乐技术代表们在咖啡周围的闲聊截然不同。为什么要如此构建这个过程？

首先，也有非正式交流的时间。其次，教师们通常在日常工作中彼此没有太多的接触时间，因此会议时间能够高效利用非常重要。第三，经验告诉我们，围绕学生作业的自由式谈话往往会遇到系统性的障碍。

例如，如果展示教师全程充分参与会发生什么？一个后果是如潮水般涌向展示教师的进一步澄清问题，而展示教师则详细回答。因此，弄清楚情况最终会占用大部分小组时间。而且最终这是一项徒劳的追求：其他参与者永远无法理解展示教师个人教学经验的细微之处。此外，当展示教师继续作为谈话的焦点时，这会将注意力从仔细检查学生作业上移开。关于通过该作业表达的学生思维的特征和质量的见解会减少。最后，要求展示教师退到一边倾听，暂时消除了谈话中任何自然的防御冲动。

合法边缘参与如何在这些学习小组中发挥作用？并非以最直接的方式，因为通常学习小组的大多数成员都是“可见思维”的新手。最初，小组由学校内负责“可见思维”的人或之前参加过学习小组过程的资深人士指导。即便如此，随着小组的发展势头，一种自然的筛选和分类会发生，参与者会分为更积极和没那么积极的参与者。一些特别大胆的教师会提前站出来，尝试一些事情并带入学生作业。其他人则会稍微退缩一下，看看情况如何，向其他人学习，然后再尝试。

在某些情况下，我们会有意地在一个小组中安排两到三名资深人士，他们会帮助带领“可见思维”的新参与者。此外，作为一项政策，任何没有参加任何学习小组的人都可以在方便的时候参加，以了解情况，并在他们愿意的情况下在课堂上尝试一些东西。最终，他们中的一些人会组建自己的学习小组。通过这种和其他方式，该过程在密集学习小组的层面之上培养了一个更宽松的全校范围的实践社群。

这项围绕“可见思维”的工作只是一个例子，说明如何利用实践社群的动态来促进学习。它还提醒人们，不能总是依赖围绕饮水机或咖啡壶的完全自发的实践社群来完成工作，可能需要会议时间、对话协议和其他方面来支持丰富的技艺交流。

回到整体学习的一般主题，最佳状态的实践社群如何阐释其各个要素？就“玩完整的游戏”而言，这种同事间的交流最容易围绕一个正在进行的“完整游戏”进行，无论是修理施乐机器还是教学或其他事情。“使游戏值得玩”受益于参与者对其技艺的真正兴趣和群体的社会支持。“攻克难点”几乎是自动的，因为难点会在谈话中作为关注领域被提出。群体中不同的经验和观点会自动产生一定程度的“异地作战”。当人们讨论他们的方法和基本原理时，他们在一定程度上“揭示了隐藏的游戏”。最后，实践社群本身就是一个参与者可以“学习学习的游戏”的环境。

跨年龄辅导

男孩 1：我有一个小女孩，她叫 Kathy，我教她数学。她一开始学得不太好，但现在进步很大。当她完成作业后，我会带她出去玩大约五分钟，然后她就会安静下来，好好学习。

男孩 2：嗯，我也有一个小女孩，我会让她玩一会儿，但当我试图教她的时候，她就开始胡闹，然后当我一转身，她就不见了。

男孩 3：嗯，也许你可以讲些笑话。我一下子想不起来，但也许你可以编一些。我们班有个男孩对数学很感兴趣，他教别人的时候会给孩子们讲笑话，这让他们对数学产生了兴趣。

这段摘自 Dennie Briggs 的《他们自己的班级》（A Class of Their Own）的文字，描绘了十二岁的孩子讨论他们教六岁孩子的场景。一位语法学家可能不会完全满意他们的语法，一位教育专家可能会怀疑笑话是否是吸引年幼学习者注意力的最佳方式，但即便如此，这些十二岁的孩子仍然非常投入并关心着比他们小得多的同伴的学习。这是对跨年龄辅导世界的一个简短的观察，跨年龄辅导是另一种我们可以互相帮助学习的参与结构。

成人辅导年幼的孩子并不是什么新鲜事，它是我们所知的最有效的教学模式之一——如果方法得当的话。斯坦福大学教授 ark Lepper 和他的同事对专家进行的成人-儿童辅导进行了广泛的研究。对教学方法有很好把握的成年人会选择提出对孩子来说既有挑战性又可以接受的问题（再次强调最近发展区），用问题和提示而不是直接的建议和反馈来引导，鼓励自我意识和自我管理，将错误和困难视为良好学习的机会，并始终提供足够的微妙支持，使学习者在某种程度上成功地解决问题。这样做既能满足情感需求，也能满足认知需求。其结果可能非常令人印象深刻，学习者在态度和能力上都会取得显著的进步。

如果社会能够负担得起并为每个孩子找到一位一对一的专家导师，其影响将是相当惊人的！但当然，

负担得起和找到导师都是乌托邦式的追求。那么就转到 B 计划,即在一定程度的培训和支持下,由孩子们负责辅导其他孩子。当然,这比不上专家成人导师……嗯,实际上,考虑到对辅导者和被辅导者的影响,也许并非如此。跨年龄辅导的基本思想与其名称一致:年龄较大的学生一对一地辅导年龄较小的学生。跨年龄辅导的基本逻辑同样清晰明了。学习可以通过个别关注而蓬勃发展。鉴于公立学校资源有限以及专家成人导师的可用性有限,跨年龄辅导是为年幼的学习者提供一定程度的个别关注的一种方式,而这种关注在其他任何方式中都很难实现。

此外,针对跨年龄辅导提出的优点远不止个别关注。在某些情况下,似乎只比被辅导者大几岁的辅导者对年幼同伴的心态和困惑有特别好的理解,并且善于建立良好的、无威胁的融洽关系。也许最自然的担忧是,跨年龄辅导不恰当地利用了辅导者。恰恰相反,这通常对辅导者有好处。在学业方面,他们必须为了完成辅导而磨炼自己的理解,印证了那句老话:最好的学习方式是教导。但对辅导者的好处不仅限于学业上的进步。他们正在学习责任感、同理心和关怀。

教师在所有这些过程中扮演着极其重要但不太传统的角色,组织和监控整个过程。细节很重要。同伴辅导在具有跨年龄特征时似乎效果最佳,而不是同一班级中较优秀的孩子帮助较差的孩子,至少在正式的辅导关系中不是这样。当最初的辅导时间相对较短时(大约二十分钟左右),效果会更好。辅导对于年龄较大的孩子来说并非完全是自然而然的事情。他们需要一些技巧和方法的工具箱,这些技巧和方法是他们在彼此的帮助和老师的帮助下逐渐建立起来的。准备和汇报很重要,就像上面的例子一样。此外,教师需要认真考虑如何配对人员。谁需要关注?哪里有自然的匹配?对特定的辅导者和被辅导者的预期好处是什么?

什么样的学生是好的辅导者?根据丹尼·布里格斯的说法,显而易见的答案“聪明的孩子”并不是特别正确。毕竟,在精心选择的配对中,辅导者和被辅导者之间的年龄差距意味着辅导者无论如何都会在内容上掌握得更好。在某个领域遇到过麻烦的辅导者可能特别有能力帮助年幼的同伴解决同样的难题。最后,辅导者理清思路的努力可能会增强他们自己的理解和信心。

另一个显而易见的好辅导者的标准“表现良好的孩子”似乎也偏离了中心。感到无聊和躁动的学生可以在他们的辅导角色中找到一个引人入胜的焦点。叛逆的学生可以在他们的责任中发现一种稳定的影响。事实上,Briggs 认为,最关键的品质是“愿意尝试”。无论聪明与否,表现好与不好,那些因为任何原因而发现自己被这个想法吸引的学生,在成功方面都有相当大的优势。

它总是运作良好吗?当然不是。有许多特殊的难题和问题需要教师进行大量的故障排除。但它基本上有效吗?这是任何此类实践模式的根本问题,答案似乎是肯定的。例如,斯坦福大学的研究人员进行了一项详尽的研究,比较了四种不同的改进教学方法:跨年龄辅导、计算机辅助教学、减少班级规模以及增加成人教师的教学时间。事实证明,跨年龄辅导是四种方法中最有效的。此外,跨年龄辅导比增加成人教学时间或减少班级规模的成本效益要高得多,接近后者的四分之一。

跨年龄辅导对整体学习有什么好处?这里重要的是要同时考虑被辅导者和辅导者,因为情况有些不同。先说被辅导者,被辅导者不一定比传统教学中遇到更多的“玩完整的游戏”。这完全取决于辅导的重点,辅导的重点可能是“基础类”盛行的常规算术方面。然而,辅导互动可能比通常情况更能吸引年幼的学习者——“使游戏值得玩”。至于“攻克难点”,跨年龄辅导的一对一形式使其自然而然。“异地作战”和“揭示隐藏的游戏”在某种程度上是跨年龄关系的自然结果。毕竟,对一个六岁的孩子来说,一个十二岁的孩子是非常“异地”的,并且可能对游戏的来龙去脉有更好的了解。然而,这并不意味着这些学习方面非常复杂。最后,熟练的成人辅导会有意地培养坚持性、自我监控以及其他有助于“学习学习的游戏”的特征,但我不太确定这是否可以对跨年龄辅导抱有期望。不过,这也许是一个有待发展的方面。

再说辅导者。辅导者肯定在进行一个重要的完整游戏,即教与学的游戏。辅导者为了教导而需要更深入、更广泛地理解材料,这在一定程度上将他们拉向完整的学科游戏,甚至可能拉向“隐藏的游戏”的某些方面。正如十二岁的孩子对六岁的孩子来说是“异地”的一样,反之亦然,辅导者可能会从年幼同伴的误解中,以及对年幼的人是什么样子的更广泛的理解中,对相关领域获得一些更广泛的理解。最后,辅导者对辅导的关注肯定会揭示很多关于“学习的游戏”的信息。

极限团队学习

结对问题解决、工作室学习、实践社群和跨年龄辅导——这些参与结构只是冰山一角。我们可以将基于项目的学习添加到列表中，在这种学习方式中，学生们组成团队进行实验、创作艺术作品或调查他们当地社区或生态的各个方面。我们可以添加基于问题的学习，在这种学习方式中，团队处理有些开放式的问题，根据需要利用不同的知识来源来推进可能的解决方案。这已成为许多环境下医学教育的主要内容，与传统的强化讲座课程形成对比，医学学生通过团队合作完成一系列预先准备好的案例来掌握内容，并根据需要进行学习，以得出诊断和治疗方案。

我们可以添加辩论形式，学生们就一些重要的历史、政治或科学问题准备论点和反驳论点。另一种广为人知的参与结构是拼图法，学生们组成四人小组，并将要学习的主题进行划分。每个学生负责四分之一的内容，并将其学到足以教给小组其他成员的程度。这样的例子不胜枚举。

令人鼓舞的是，如此多的参与结构都提供了向团队学习的机会，因为有力地运用这一原则可能对教育转型至关重要。我们需要的可能不是零星出现的偶尔的集体活动，不是罕见的跨年龄辅导，不是仅针对特别适合的学科的工作室学习，而是极限团队学习——用数天、数周甚至数月的时间，将大部分学习时间用于各种形式的向团队学习。

是什么促使我们将“向团队学习”置于如此核心的位置？在本章中，衡量“向团队学习”的益处是根据其对整体学习其他原则的影响来衡量的。如果没有大量的“向团队学习”，以下两个原则在大型环境中尤其难以很好地解决：“使游戏值得玩”和“攻克难点”。让我们首先看看“使游戏值得玩”。许多因素对此有所贡献：首先要有一个完整的游戏，可及性和挑战性的适当平衡，以及清晰的长远利益。然而，在各种因素中，重要的是要记住，我们人类是深刻的社会性生物。回想一下前面概述的关于情境学习的思想，我们日常的事业不仅从围绕它们的社会互动中获得大量信息，还从中获得大量的意义和动力。如果没有某种充满活力的社会环境，就很难塑造一项完全有动力的活动，而这种环境通常不仅仅意味着与一位老师的疏远关系以及期末的成绩。

再来看“攻克难点”，学习者不可避免地会发现自己处于不同的位置。学习数学、历史或电气工程的一个学生在这里遇到一个问题，另一个学生在那里遇到一个问题。人们以不同的速度接近学科学习中特有的障碍，并发现障碍的高度也不同。

然而，保障压力强力地推动标准教育实践朝着“一刀切”的方向发展，或者当学生被划分为不同的能力水平时，朝着“三种尺寸适合所有人”的方向发展。不少人会从这种粗略的网眼中溜走，并陷入长期的不良表现，或者完全辍学。类似的后勤压力往往使学习者在作业和测试中收到的个别反馈变得晦涩难懂。回想一下第3章中关于学习代数的故事，学生们从作业中学到的东西很少，因为反馈主要提供的是更正，而学生由于对代数的理解不够深入，无法理解其中的原因。

这时就需要“向团队学习……以及其他团队”。正确的参与结构摆脱了限制个别关注和丰富反馈的后勤束缚。正如前面斯坦福大学的研究结果所示，这些实践也显得极具成本效益……而且它们必须如此，因为社会无法大规模地承担像小班制这样的配置。

对学习的社会层面的审视始于超人独自打棒球。只有超人能做到，而且无论如何这都不会很有趣！也许学习要想蓬勃发展所需要的恰恰相反，是几乎没有人长时间单独做任何事情的事业和参与模式。

学习的奇迹：向团队以及其他团队学习

我在思考如何挖掘向团队学习……以及其他团队的潜力。我可以使用各种小组活动，将学习置于更真实、更有意义的社会文化背景中。在这里，从“参与结构”的角度进行思考可能会有所帮助，“参与结构”是组织学习的角色和责任的不同方式。

我在思考如何最大限度地利用向团队学习。作为一项通用策略，我可以组织向团队学习，以促进整体学习的所有其他原则。团队支持可以帮助初学者进行完整的游戏，社会互动和责任可以帮助使游戏值得进行，等等。

我在思考如何通过结对学习来促进学习。在这里，我有一些方法。一种参与结构是结对问题解决，学习者轮流扮演倾听者和解题者的角色。另一种是跨年龄辅导，由年龄较大、经验更丰富的学生辅导其他经验较少的学生，教师则扮演导师和组织者的角色。

我在思考较大的群体如何促进学习。“实践社群”的参与结构在这里给我提供了一些想法。此外，工作室学习及其示范讲座、学生工作和评判的节奏，使学生能够观察并向彼此以及教师学习。教师学习小组使用简单的协议，专注于学生作业，可以为我们自身作为教师的发展组成一个有结构的实践社群。

我在思考如何利用其他向团队……以及其他团队的学习策略。一旦我环顾四周，我发现有许多这样的参与结构：辩论、拼图法、基于问题的学习、基于项目的学习。我可以寻找最适合我情况的方法并尝试一下。

第八章 学习学习的游戏

最近，我和妻子在马萨诸塞州波士顿地区的常住地以外的地方度过了几个月。当你搬到一个新的环境居住一段时间时，关于新社区的“是什么”（what）和“怎么办”（how）的问题会立刻出现：你想去哪里，以及你打算如何到达那里？“是什么”的问题与生活的实用性和娱乐性息息相关，实用性方面包括当地的超市、药店、加油站和百货商店，娱乐性方面包括电影院、博物馆和乡村漫步。然后是“怎么办”的问题。碰巧我的妻子负责我们大部分的驾驶。在我们到达几周后，她需要回波士顿地区处理一些事情，我发现自己独自待了一段时间，终于可以开车了，我发现许多人在类似情况下都会遇到的问题：我真的不太确定如何找到那些实用和娱乐的地点。我几乎和她一起去过所有地方，但存在“乘客效应”。当你是一名乘客时，你只是搭便车而已。看着街道掠过会让你学到一些关于导航的知识，但会遗漏很多东西。

“学习学习的游戏”的故事也类似。“是什么”和“怎么办”的问题再次出现：关于学习的游戏可以学到什么，以及它将如何被学到？在“是什么”这一方面，有很多关于学习的游戏值得学习——记忆策略、问题解决策略、深度阅读和快速阅读技巧、时间管理等等。一些学生以某种方式培养了一系列好的方法，但另一些学生则没有。用第五条原则的话来说，学习的游戏是一个隐藏的游戏。它很大程度上发生在人们的头脑中，不像棒球或长除法那样清晰可见。

一个很好的关于这个隐藏游戏的描述，不仅对教师而言，也对学习者而言，来自整体学习的原则本身。例如，假设作为一名学习者，你已经学会了寻找完整的游戏，无论是学术学科、体育运动、爱好还是经营企业。那么你就学到了一些关于学习的游戏的重要内容。假设你已经学会了努力使手头的游戏值得玩，即使它起初看起来不是很吸引人，你也学会了寻找个人联系，去寻求既不会令人沮丧也不会令人厌倦的挑战水平，坚持不懈并享受逐步的进步，而不是期望所有事情都一次性到位。那么你又学到了一些关于学习的游戏的重要内容。其余的原则也是如此。

所有这些将在后面的章节中得到更多关注。然而，“怎么办”的问题仍然悬而未决：它将如何被学到？在这里，几乎没有什么比“乘客效应”及其积极方面“驾驶员效应”更重要的了。对于学习的游戏，就像在社区里找到路一样，人们只有通过自己驾驶才能学到他们需要的东西。

教练说该进行击球练习了。老师布置了这十五道题，要求下周二交。在许多正规学习环境中，学习者自己几乎不做任何“驾驶”。他们没有很多选择。作者、课程设计者和教师为他们安排好了一切——清晰而完整地定义要学习的游戏（完整游戏与否），通过激励和相关性的论证来激励他们，预先定义难点，并确保难点得到充分的练习。一般规则：为他们详细说明！

当然计划很重要，这正是整体学习框架的重要信息。然而，就像我妻子大部分时间都在开车时的我一样，当我们为学习者微观管理整个过程时，他们可能会学到目标内容，但他们不太可能学会如何学习。他们不太可能学会这些技能，也不太可能学会掌控一切的心态，即管理自己学习的意愿。

因此，整体学习的最后一条原则“学习学习的游戏”提出了一个几乎是悖论式的挑战。我们应该为学习者组织学习经验，以进行整体学习，但又不能组织得太多，以至于他们永远无法坐在驾驶座上。相反，我们希望以小的方式让他们坐在驾驶座上。我们希望为他们创造关于“驾驶”是什么样子的门槛体验。然后我们希望使自主性更大，门槛更高。我们想教他们开车，如果我们不让他们开车，我们就无法做到这一点！

驾驶座

最近，我与一所创新公立学校的校长、一位教师和一位家长进行了一次长达两小时的谈话。我主要听取了他们讲述的故事（为了保密，我会稍微修改一下）——关于这项或那项活动是什么样的，某个倡议是如何展开的，以及在一个棘手的情况下发生了什么。这些故事揭示了很多关于如何让学习者坐在驾驶座上的情况。

稍后回顾这些故事时，我发现了一个共同的主线：学生的自主性。这些相对年轻的学生——这所学校只到五年级——一次又一次地发现自己坐在驾驶座上。这是学校文化的一部分，以许多微小的方式贯穿于其结构之中。这所学校的“隐性课程”（而且并不是那么隐蔽！）与其说是关于顺从的乘客，不如说是关于负责任的年轻驾驶员。

例如，校长讲述了一天，她同意照看老师的四、五年级混合班，因为他不得不离开。最大的意外是她几乎无事可做。学生们知道议程，并自行着手进行。当然，作为一项责任，少量的监督是重要的……但只是责任，而不是微观管理，甚至不是管理。

然后是考试的角色。与其他许多学校一样，正式的高风险考试是这个教育场景的一部分，学生们通常表现良好。然而，学校强调的是诊断性测试，即探索每个孩子在特定领域取得了多大进步的方法，以决定接下来需要关注什么。给我留下深刻印象的是，学生而不是老师首先评估了自己的进步。这些测试被明确地定义为提供信息的工具，而不是对价值的评估。学生们判断哪些项目他们能轻松处理，哪些项目不太容易。然后问题是：好的，这对现在的重点意味着什么？当然，教职员工会提供帮助。例如，有时学生们的目标不够远大，对他们可能取得的成就过于犹豫，或者对轻松的道路过于安逸。老师会与这些学生一起探讨一个合理的目标，并一起制定方案，与学习者共同决定，而不是替学习者做决定。

各个班级的学生可以集体做出某些选择。这位老师描述了一个场景，他的学生们正在为如何管理特定的课堂资源而苦恼。他承认他很想干预。壁橱里有很多他们想做的材料，但他克制住了自己。随着谈话的进行，结果表明，手头有材料并不是主要问题。问题在于丢失的材料以及它们是否可以找回。学生们负责任地自行解决了难题，这让老师非常高兴让他们继续进行下去。

由于学生们更频繁地坐在驾驶座上，任何老师自然会担心失去控制，因此一个关于一个聪明、调皮且善于操纵的女孩的故事尤其令人印象深刻。一次特别冒犯的行为意味着她将不被允许参加一次班级旅行。但她会因此受到什么惩罚呢？停课几天不会有什么效果。学校是用来学习的。相反，她会留在学校继续学习。她会学到什么呢？

一项练习是写作。老师没有给母亲写便条，而是要求这个女孩写一封信来描述情况——而且要写好：整洁、语法正确、解释清楚。这封信最终需要修改三稿。如果孩子没有把信交给她的母亲怎么办？校长解释说，在这种情况下，孩子会通过电话与她的母亲交谈。不是我，校长强调说。我们会从我的办公室用免提电话拨打，我会尽量少说话，我们会看看谈话进展如何。

所有这一切都充满了民主精神。很容易承认，这种“驾驶座”学校文化非常有利于培养学习如何学习的技能和意愿。同样重要的是，它们对具体的学习也非常有益。

乘客座

相比之下，即使学生今天完成了作业，即使他们以肤浅的方式进行着“完整游戏”，让学生一直扮演乘客的角色也会在不知不觉中起到破坏作用。例如，许多高中化学或物理实验经历会引导学生完成科学探究的“完整游戏”，但在每一步，他们都会被告知下一步该怎么做。这种乘客角色完全把学习者当作是搭便车的人，这趟旅程是别人计划的，也是别人在进行的：请做个好旅客，遵守旅程的安排，不要惹麻烦。

在乘客座的学习文化中，学生们常常陷入肤浅的学习模式。关于学生学习心态的大量研究存在，其中令人惊讶的一部分是在大学层面进行的，你可能会期望在那里看到成熟，但通常并没有看到。在一次著名的分析中，瑞典哥德堡大学的 Roger Säljö 揭示了截然不同的学习方法。一些学生表现出一种倾向，即获取、复制和应用事实性的信息；另一些人则将理解置于中心位置，并渴望探索不同的视角。

Säljö, Ference Marton, Noel Entwistle, Dai Hounsell 以及许多其他人继续撰写了关于肤浅、深度和策略性学习方法的文章。“肤浅”的方法侧重于弄清事实和技能，努力表现良好，尤其是不想表现糟糕。“深度”的方法追求全面的理解，并珍视内在动机，而不是追求表面上的良好表现。“策略性”的方法兼具两者的特点：它通过成绩和其他赞誉来追求对良好表现的认可，并强调良好地管理工作过程。它比肤浅的方法不那么表面，但也不像深度方法那样全身心投入。在一项相关的调查中，密歇根大学的保罗·平特里奇等人将许多学生描述为具有“表现导向”而不是“掌握导向”，他们努力表现良好，而不是真正地做好。

另一项相关的调查涉及学生根据他们对能力的看法而产生的坚持性。第2章提到了这一点，探讨了学生的期望对表现的影响。多年来，Carol Dweck 和她的同事一直在研究那些认为能力具有固定的“要么你行，要么你不行”特征的学生是如何变成过早放弃者的，他们认为，当他们无法相对快速地掌握某些东西时，他们可能根本无法掌握它。他们通常也会试图掩盖自己的缺点。

但这完全不是个人一成不变的倾向的问题。环境的文化会产生巨大的影响。教师以无数微妙和明显的方式发出信号，表明他们期望学习者扮演的角色——被动或主动、顺从或敢于冒险、被管理或自我管理。肤浅与深度的方法、表现与掌握的导向、过早放弃与坚持，这些都不是像学生眼睛的颜色那样不可磨灭的特征，而是由他们的先决条件和特定环境的动态相互作用而产生的特质。

Dweck 通过描述教师在学生遇到困难时做出的一些截然不同的反应，很好地说明了这一点。例如，假设当老师叫 Johnny 回答第七道数学题的解法时，结果发现 Johnny 遇到了很多麻烦。老师可能会说：“好吧，尝试得不错。数学很难！让我们看看还有谁有想法。”或者老师可能会说：“好的，你已经在那里迈出了第一步。你认为下一步好的步骤可能是什么？”这两种回应传递了非常不同的信息。第一种告诉 Johnny，数学很可能超出了他的能力范围，而第二种则说要一步一步来，看看你能弄清楚什么。第二种鼓励 Johnny 坐上驾驶座并驾驶！

传递正确的信息对于良好的辅导的艺术和技巧也很重要，这是前一章的主题。根据斯坦福大学研究员 Mark Lepper 的研究结果，专家导师——而不是那些技巧较差的导师——会将互动集中在问题和提示上，而不是命令上，以鼓励被辅导者认为自己处于掌控之中并对自己的进步负责。被辅导者通常会形成一种印象，即他们对自己的成功负有比实际更大的责任。这是一个富有成效的错误！他们的问题部分在于他们缺乏对自己作为学习者进行指导的信心。

许多学生敏锐地意识到，他们可以对学习采取不同的心态。他们认识到他们希望学习的方式与学习实际展开的方式之间存在一种张力。我很高兴了解了以色列学者 Linor Hadar 的研究工作，她在哈佛大学教育研究生院度过了一年的博士后研究。她的研究兴趣之一是学生对良好学习的看法。她曾在以色列的三个不同中学环境中对此进行过探索。

当被问及什么是良好的学习时，很大一部分学生非常自然地将典型的学校乘客座的学习观念与理想的驾驶座的观念进行了对比。以下是学生们反复描述学校学习的一些方式：成绩，课堂行为，接受知识以及在课堂上适当地积极。

学生们对理想学习的看法具有更广泛、更个人化和更有意图的特征，例如包括对学习的渴望（例如，“学习包括自我学习的愿望……而不是为了满足老师或父母”），个人视角（例如，“学习是帮助学生发展自己新的视角，而不是引导他们走向特定的东西”），独立学习（例如，“当你自己学习时；你不需要老师‘扔’给你材料”），或实践（例如，“能够将你学到的东西应用到你的日常生活或未来生活中”）。

这些对比并不意味着它们没有任何共同之处。例如，无论是对于学校学习还是理想学习，学生都强调了获得新知识和实现深刻理解的重要性。认为乘客座文化的所有特征都完全不合适也不是重点。更多的是关于基调和精神的担忧。回到学习的游戏，学生们似乎在课堂上看到了你应该玩的学校游戏，通过随波逐流来相处，而不是更大、更真实的学习游戏。他们一直生活在持续的乘客效应中，而且他们也知道这一点！

驾驶员视角

在开始打棒球时，你自然而然地希望尽早学习基本规则。但是，学习游戏的规则是什么呢？“规则”这个词可能并不完全适用，但至少应该有一些指导方针。经验丰富的学习者如何在学习游戏中开辟道路？

我一直对一位四年级学生的以下简洁描述印象深刻。多年前，一些同事在我们的研究中收集了这段描述：

首先我会问自己：这是什么？然后，我们为什么需要它？它是如何运作或如何发生的？例如，如果我看不懂一个词，我会读标题并思考标题的含义。然后我会把这个词的前后句子各读两遍。接下来，我会读那个句子，并用一个可能适合放在那里的词来替换它。这是一位非常聪明的学习者！她自信的语气提醒我们，玩好学习游戏既是态度问题，也是技巧问题。想象一下，如果大多数学习者都拥有这种精神的方法和思维模式，那将是怎样的教育环境！

当然，学习者可以学习很多关于学习游戏的内容。其中一些我们已经在其他形式中见过了。关于隐藏游戏的第 5 章包括策略的隐藏游戏，并涉及了对学习者有益的阅读和问题解决策略。关于向团队学习的第 6 章包括对同伴问题解决（一种旨在培养元认知自我管理的技术）以及工作室学习（培养一系列学习和思维技能及态度）的回顾。

在一种被称为认知学徒制的广为人知的促进学习的观点中，Allan Collins, John Seely Brown 和 Susan E. Newman 描述了如何将学生带入深入和自我调节的学习参与中。建模、辅导和脚手架是三个关键要素，教师通过建模战略实践、指导学生掌握这些实践，并提供“脚手架”，即提供支持并逐步撤回支持，以培养学生的自我管理能力，正如第 5 章所讨论的那样。类似精神的另一种实践包括学生保留学习日志，他们在日志中反思自己的学习。

积极提问是自主学习者的另一个特征。Marlene Scardamalia 和 Carl Bereiter 报告说，如果仅仅是鼓励他们提问，年轻人就拥有提出深刻、广泛问题的非凡能力。事实上，他们对尚未学习的主题提出的问题比对已学习的主题提出的问题更好，这大概是因为正式的教学缩小了他们对主题的理解范围。鼓励广泛提问的课堂文化肯定会培养出广泛提问的学生。

除了这些想法之外，我们还可以添加记忆策略、时间管理方法、创造力练习、有效的练习计划、论证技巧、表达技巧、写作技巧等等。这些的不同版本捆绑在课程和书籍中，提供了大量的机会。事实上，针对这样或那样的事情，有很多好的学习实践，如果没有对整体的良好把握，很容易迷失在细节中。

因此，在本章的剩余部分，我将更多地关注自我管理学习和学习如何学习的总体精神和形式。那么，管理自己的学习是什么样的呢？为了有一个可以讨论的学习议程，让我们想象学习者正在学习 exology，先不管这是什么——也许是对各种未知的研究，也许是与前任相处的艺术，也许是对字母 X 起源的历史研究。所以，我正在学习“exology”。考虑到整体学习的七项原则，我对自身学习的管理是什么样的呢？

玩完整的游戏

即使没有提供完整的游戏，自我管理的学习者也会寻求对它的理解。如果我正在学习“exology”，我会尽早了解这门学科的全貌：exology 家们试图做什么，以及他们是如何做的？我如何在边缘参与其中，也就是前一章所说的“合法边缘参与”？我如何才能完全承担一个初级版本的工作，仅仅是开始，但其简单的丰富性足以提供对完整游戏的一些感受？

以这种方式积极主动的学习者正在努力掌握完整的游戏，而不仅仅是等待它被摆在他们面前，或者满足于元素主义和泛泛而谈。有时让学习者坐在驾驶座上并鼓励他们探索和定义“游戏”的教师，正在帮助学习者变得积极主动。

使游戏值得玩

也许我一开始对“exology”并不感兴趣，但由于某种原因我需要学习它。我能做些什么来培养我自己的投入和兴趣？以完整的游戏来对待它已经有所帮助，但除此之外，“exology”的哪些部分与我感兴趣的

东西最相关？让我在学习“exology”的过程中尽量突出这些部分。对我来说，一个好的挑战水平是什么样的？既不会因为过于简单而无聊，也不会因为过于复杂而令人沮丧？让我找到并参与接近我最佳状态的初级版本。

总的来说，积极主动的学习者会努力使游戏对他们自己来说值得进行，而不是过多地依赖来自他人的碰运气式的灵感，也不是依赖奖惩的强迫。鼓励学习者在一定程度上掌控自己的动机的教师，正在帮助他们发展作为学习者的自主性。

攻克难题

在这里，聪明的学习者会对他们自己说：我知道进行完整的“exology”游戏比孤立地找出难点并试图掌握它们更吸引人——但更吸引人并不一定更有效！是的，我知道教练或老师可能会为我分解它，但我可以自己做一些。那么，作为一名学习者，我的症结所在是什么？我在哪里感到困惑，我在哪里技能不足？我如何安排时间来攻克难题，并在此基础上将我提高的技能和理解重新整合到完整的“exology”游戏中？

总的来说，以这些方式积极主动的学习者不需要完全依赖老师、教练、课本或提示单来建立有针对性的刻意练习的严格制度。培养和期望这种责任感的教师正在帮助学习者发展他们的自主性。

异地作战

当我在进行“exology”的一个初级版本时，我开始留意另一个版本。我不必总是等待别人给我布置作业。在某种程度上，我可以弄清楚我自己最好的下一步是什么。什么是新的变体、不同的风格、下一个挑战级别？如果“exology”有不同的角色，让我尝试一下。如果“exology”有不同的方法，让我尝试一下。如果“exology”内部存在关于什么是有趣问题的辩论，让我参与到这些辩论中，并形成我自己的问题意识。如果有人批评整个“外生物学”事业，他们会说什么，又该如何回应？

在追求这些问题的过程中，积极主动的学习者避开了教育中最常见的陷阱之一，即人们只接触到某个主题的单一标准版本，当他们走出官方课程进入混乱的现实世界时，会感到困惑。进行“异地作战”的学习者更有可能在以后广泛地迁移他们所学到的东西。鼓励个人建立联系的教师正在帮助学习者克服这样一种心态，即他们学到的一切都必须放在课本或讲座的盘子里端上来。

揭示隐藏的游戏

学习的艺术一部分在于知道总有隐藏的游戏。会有“exology”的表面版本、简单的步骤、直接的玩法、正确和预期的答案。但在这一切之下，不仅会有隐藏的游戏，而且会有多个隐藏的游戏。积极主动的学习者不会总是等待老师或课本的启示。他们会说：我想留意隐藏的游戏。可能有一个策略层面，即作为问题发现者和问题解决者的自我管理，即了解各种情况的技巧。那是我想要的游戏。如果“exology”是一个学术领域，那么可能存在一个证据游戏，即什么算作好的证据和反证，以及证据的难题和陷阱是什么。这也是我想更好地理解的游戏。

总有隐藏的游戏——权力与竞争的游戏、欺骗的游戏、与基础探究相对的应用游戏。积极主动的学习者会寻找这些隐藏的游戏，而关心培养积极主动学习者的教师会给他们机会和鼓励这样做。

向团队和其他团队学习

“exology”很可能不是一项天生的孤独追求。它依赖于合作，也许依赖于竞争。即使“exology”鼓励单独参与，仍然有很多东西可以从已经掌握这门艺术的其他人那里学习。即使我的老师或教练不这样认为，我可以问自己：我可以向谁学习？我的邻居在做什么？这位更有经验的学习者在做什么？我可以在哪里寻找导师？我可以教给别人我所知道的东西，从而更好地了解它？我可以与谁合作以推进更大的议程，并在这一过程中学到更多？

积极主动的学习者会将这些问题放在心上，并在环境允许和鼓励的情况下主动向团队和其他团队学习。关心培养积极主动学习者的教师不会总是微观管理团队学习模式，而是给学习者机会进行混合搭配并创造他们自己的模式。

学习学习的游戏

当以自我管理的策略性方式学习“exology”时，我也会更广泛地关注我自己的学习实践。我正在组织我对外生物学的学习，但这说明了我可能如何学习原子物理学、双陆棋或视频编辑？我如何才能将在这里行之有效的方法应用到其他场合，并摆脱那些行不通的方法？

积极主动的学习者会问这样的问题……因为他们的老师会告知、鼓励、尊重并抽出一点时间来回答这些问题。

当然，这种对积极主动学习者的描述留下了一些问题，即何时以及如何将这些思维方式放在学习者的脑海中，并帮助他们变得专注和热情地运用策略。这是一个“驾驶员教育”的问题。

驾驶员教育

几乎任何正规学习环境都是一个繁忙的地方，无论是夏季少儿棒球联盟、物理实验室、主日学校、童子军或女童子军营地、专业研讨会、学徒计划还是考古挖掘。我们已经研究了整体学习的其他六项原则，现在，学习学习的游戏又为我们提供了一个需要推进的议程。我们如何将其融入其中？

如果是课堂，就让我们教授一些策略性阅读技巧，以便学生们学会更好地管理阅读学习这一非常基础的“游戏”。让我们让学生们查看自己的测验结果，并决定他们需把注意力集中在哪里，这样他们就能在攻克难点方面更加自主管理。让我们介绍结对问题解决（第6章），作为学生可以自行组织的策略，鼓励他们自主管理向团队学习。而且，我们不要忘记记忆策略、时间和压力管理原则、应试技巧、积极倾听、记笔记、复习方法、检查自己作业的策略等等。

我想起了单口喜剧演员 Steven Wright 的一句简洁的俏皮话，“你不可能拥有一切！你把它放在哪儿？”他完全可以把教学也考虑在内。在追求诸如编织、读写能力、哲学、生物学等游戏的过程中，我们哪里有时间也去追逐学习的游戏？

这里至少有两种不同的选择。一种选择涉及结构，“你把它放在哪儿”，即将学习如何学习作为一个单独的时间段——比如每周五上午半小时的迷你课程——与将学习如何学习融入现有课程进行对比。另一种选择涉及风格，“你把它放在哪儿”，即将学习如何学习的原则以口头、海报和黑板上的形式明确地展示出来，与仅仅围绕学习者创造一种默认的驾驶座文化，从而隐含地鼓励学习如何学习进行对比。

让我们先来看第一种：单独的时间段与融入现有课程。当然，没有唯一的答案，但一些见解来自思考技能运动的历史，该运动也面临着类似的困境。需要明确的是，学习如何学习与思考技能并不完全相同。即便如此，它们彼此之间有很多关联，而且它们都必须面对史蒂文·赖特的“你把它放在哪儿”的挑战。

为了回答这个问题，研究人员和教师探索了两种非常广泛的策略，通常称为独立方法和融入方法。独立方法主张创建一个单独的课程，并根据内容范围和可用时间，每周教授一次到几次。这样的课程需要仔细关注学习的迁移——异地作战——以便这些想法和实践能够迁移到课程之外的环境。相比之下，融入方法建议将这些想法和实践融入到常规的教学模式中。线性方程、乔叟作品、罗马历史的学习都融入了对更普遍的态度和策略的关注。

许多教师倾向于融入方法，他们认识到学科教学可以利用更用心的关注来促进，珍视由此产生的丰富的学习，并意识到融入另一条线索可能比为一门全新的课程寻找时间段更容易。所有这些都是明智的考虑。然而，这个决定比看起来要复杂。虽然融入在原则上听起来很有吸引力，但人们很容易因为普遍的忙碌而忽略对思考和学习的一般技巧的预期关注，并将其简化为一种象征主义，这里一个提示，那里一个提示，偶尔一次简短的练习。一个做得好的独立方法的优点是，它可以保证用于学习思考和学习的有针对性的时间。

那么，这两种方法的记录说了什么？据我所知，没有系统的研究将干预的独立版本与同一干预的融入版本并列比较。事实上，进行此类调查将很困难，因为独立与融入的特征非常不同。尽管如此，围绕思考教学的普遍经验总结给出了一个清晰但不那么果断的答案：两者都可以很好地发挥作用。这取决于在上下文中什么是最可行的。

这对整体学习，尤其是学习学习的游戏意味着什么？首先也是最重要的，这是对评估上下文的建议。如果在特定的学校，在特定的时间，特定的教育工作者有远见和精力来组织和维持一门关于学习如何学习的课程，那就让它发生吧。如果在其他地方，融入方法似乎更容易部署，那就让它发生吧。只要有认真的事情发生！

所有这些都得到承认，当有选择时，我倾向于采用融入方法来学习学习的游戏，或者将独立要素与强烈的融入相结合。为什么？整体学习直接而明确地关注学术学科、专业实践、技能和技艺以及体育和游戏的学习。整体学习不仅仅是关于学习学习的游戏，还关注前六项原则。为了使整体学习或具有类似精神的东西拥有动力，这些原则需要每时每刻、日复一日地蓬勃发展，使环境成为鼓励学生掌控自己作为学习者的自然环境。

现在让我们来看第二个选择，显性与隐性。一些教育工作者认为，一般原则、风格和实践模式最有效地是通过耳濡目染来学习的。培养更好思考和学习的最佳方式是简单地让学习者以深思熟虑的方式进行学习——提问、辩论、努力解决复杂的问题、尝试进行深刻的分析，并经常在适当的帮助下找到他们自己得出结论的途径。显性反而会干扰而不是帮助。把策略放在抽屉里，把概念放在架子上，直接去做就行了！

这种吸引力是自然的，但关于什么有效的研究却走向了另一个方向。虽然没有对独立与融入进行直接比较，但有一些关于思考教学的研究将隐性方法和显性方法并列比较。显性方法获胜。隐性方法的问题是，许多学生没有领会到其中的信息。第 5 章探讨了任何努力表面之下的隐藏游戏，简要地提到了伯克利的 Alan Schoenfeld 的工作，强调了自我管理策略对问题解决的重要性。Alan Schoenfeld 还探讨了对策略的默认关注与显性关注的影响。

在一项小型但控制严格的研究中，一些大学数学专业的学生参加了一系列五次课程，学生们在课程中尝试解决问题，然后看到了使用几种强大的问题解决策略演示的解决方案，但没有命名或解释这些策略——希望通过耳濡目染来起作用。其他学生参加了类似的课程，在这些课程中，策略被标记出来，并在执行关键步骤时进行了解释。这些课程的主题和问题相同。

所有学生在教学前都进行了一次包含几个问题的测试，然后在教学后进行了一次包含不同问题的测试。隐性条件下的学生在后测中的表现并不比前测好。但显性条件下的学生表现好了一倍以上。除了这项研究之外，还有其他具有相同效果的发现。

但仅仅因为显性重要并不意味着隐性不重要。那些被隐性方法吸引的人肯定是对的，即普遍用心的驾驶座学习文化的力量。事实上，在明确地教授思考和学习的实践，而教育过程的其他部分却很少为它们留下空间时，存在一种不诚实。我们不希望显性取代默认，而是希望不时地强调它，就像海豚偶尔跃出水面一样。如果整体学习通常在进行中，那么一点点就可以起到很大的作用：这里一个标签，那里一个短语，也许是墙上的一系列原则，一个快速的解释，一个鼓励的瞬间，偶尔的练习，三分钟的演示，五分钟的汇报，所有这些都是为了学习学习的游戏。

相比之下，无论关于思考和学习的想法如何明确，许多学习环境的文化都会隐含地反对它们，这不是通过一些故意的阴谋，而仅仅是因为照常营业通常最终会为它们留下很少的空间。学习过程是按照元素主义和泛泛而谈的方式组织的，即掌握关于学习者可能正在进行的游戏的零星的知识和技能。即使有一个完整的游戏在进行，大多数时候学习者也可能只是被微观管理的乘客，做他们被告知的事情。因为他们不必为自己的学习承担任何驾驶责任，所以他们没有学到很多关于如何自己驾驶路线的知识。

相比之下，选择要点、自我评估、尝试不同的角色、开放式项目、从辩论到对话到合作倡议及其他不同的互动风格、学习者自己采取的不同挑战级别——这些要素是驾驶座文化的主要支柱。为了帮助学习者更周到地参与完整的游戏，人们甚至有时可以提供多种进入方式，让他们选择。有些人可能喜欢先听一位经验丰富的 exology 实践者谈论它。其他人可能喜欢作为边缘参与者谨慎地涉足行动。其他人可能喜欢尝

试一个非常初级的 exology 版本。或者暂时转向攻克难点的原则，让每个学习者负责弄清楚他或她自己的难点和易点是什么。或者提到异地作战的原则，要求学习者探索和阐明个人联系，他们可能会如何运用或玩转 exology。总而言之，对于学习学习的游戏，倾向于采用融入而不是独立的方法可能是有意义的，但如果独立在上下文中更可行，那就很好。无论哪种方式，明确的原则都可能很好地为学习者服务，而不是作为需要记忆的教义问答，而是作为反思和行动计划的对象——关于诸如策略性阅读的具体原则，以及像整体学习原则本身这样的普遍的首要原则。但是，这一切都不应该取代通过整体进行周到学习的强大的默认文化。没有驾驶座文化，学习的游戏就没有地方可玩。

忠告、鼓励和适当的自由空间的良好结合意味着学习者可以找到自己进入游戏的方式，并在游戏中走得更远。这并不意味着绝对的自由，而是适度的自主权，它既支持又释放，既引导又允许，既塑造又容许。

驶向未来

如果我们除了非常迫切的需求之外，在正规教育结束后就停止学习新思想，我们将过上多么奇怪的生活。是的，我们学习了关于总统、国王、方程式、轨道、细菌、十四行诗，甚至棒球的知识。到目前为止还不错，但作为一个多年前就完成了所有毕业典礼的人，如果那是终点，我会有很多东西知之甚少。

以下是我一路走来不得不填补的一些空白：生态学和地球的保护、复杂性和系统思维、其他文化特别是西方文化以外的文化历史、种族和民族之间复杂的紧张关系、当代对宇宙及其构成的概念、特殊利益集团在政治中令人困扰的角色、共产主义的兴衰以及罗马帝国的兴衰。其中一些主题是我在正规教育期间没有遇到的，一些主题只是略有提及或被忽略，还有一些主题当时尚未突出。现实情况是，当我们手持学位走下讲台时，我们大部分需要学习的东西仍然在我们面前。这不仅包括学术知识领域，还包括专业领域的理解、生活的人际关系维度、与其他文化的思想和艺术的邂逅等等。

不仅如此，我们作为个体最终可能需要知道的确切内容是未知的。一方面，每个人需要知道的东西很可能大相径庭。另一方面，在我们快速变化的世界中，没有人或几乎没有人知道在未来一二十年里我们中的许多人需要知道什么。一些值得学习的游戏甚至还没有被发明出来。这就是为什么整体学习的最后一条原则也许是最重要的：学习学习的游戏。

学习的奇迹：学习学习的游戏

我在思考如何培养学习学习的游戏。最广泛地说，我最好避免“乘客效应”，并利用“驾驶员效应”；除非学习者经常坐在方向盘后面并进行一些自我指导，否则他们不太可能学会学习的游戏。

我在思考应该鼓励什么来形成驾驶座文化。我可以培养允许学习者拥有相当大的自主权和选择权的互动模式，从而促进反思和自我管理。

我在思考如何防范乘客座文化。我可以尝试避开一些典型的危险：肤浅而不是深入的学习方法、“要么你行，要么你不行”的思维模式，以及认为学习只是接受、顺从、有条不紊以及只追求传统的掌握和好成绩的期望。

我在思考究竟需要学习什么才能学会学习的游戏。在这里，我可以求助于整体学习的七项原则，这些原则为学生自我管理学习提供了一个广泛的框架，而不仅仅是为了我管理教学。除此之外，我还可以帮助学生掌握许多特定的技能：良好的阅读习惯、时间管理、问题解决策略等等。

我在思考如何为所有这些找到空间。有这么多事情需要我管理，“驾驶员教育”会是什么样的？独立或融入的方法都可能有效，但如果可能的话，融入或混合的方法似乎更好。我还想记住，良好的学习策略受益于明确的关注，而不仅仅是从普遍积极的驾驶座文化中耳濡目染。但是，如果没有围绕它们的驾驶座文化，它们就不会蓬勃发展。

我在思考学习学习的游戏是否值得付出努力。然后我想：对于在变化的世界中漫长的一生来说，学习的游戏可能是最值得学习的游戏。

第九章 学习的未来

学习是如此寻常的事情，如此融入我们的生活；人们永远不知道自己会在什么时候被“伏击”而学到一些东西。

我和妻子都是博物馆爱好者。几个月前，我们在旧金山的迪扬博物馆（de Young Museum）游览。在浏览美国藏品时，我注意到 19 世纪美国西部的一位著名画家 Alfred Bierstadt 的一幅引人注目的画作。这幅画描绘了前景中一条险峻的山路，俯瞰着远处的一个湖泊，湖泊之外的景色逐渐消失在地平线上几度之上的朦胧的太阳中。画面很漂亮，但我知道为什么前景看起来如此荒凉。我匆匆看了一眼就继续前进了。

几分钟后，正在画廊里独自参观的妻子走过来说：“你注意到那幅 Bierstadt 的画了吗？有点意思。”

这幅画在我看来还算不错，但我不会用“有意思”这个词。我转回去仔细地看了一下。这一次，我做了之前没有费心去做的事情，我读了画名：《View of Donner Lake（多纳湖的景色）》。突然间，这幅 1871 年的作品在我眼前开始发生变化，“多纳湖”这个名字引发了我对多纳遇难队和食人行为的模糊回忆。

补充讲一下这个故事。1846 年，由 George Donner 率领的 80 多名定居者向西迁移，一路遭遇了无数的麻烦和延误。10 月底，他们到了今天被称为内华达山脉多纳山口的地方，一场暴风雪挡住了他们的去路。他们在多纳湖和附近的一个地点扎营，试图等待暴风雪过去。但严冬来临，他们的补给逐渐减少。一小群人冒险穿过雪地向西寻求帮助，其余的人则躲藏起来。一些寻求帮助的人死了，他们的同伴吃了他们，然后继续前进。一些人最终成功到达，救援队被派了回去。到最后，大部队中的许多人也死于寒冷和饥饿，幸存者为了生存而诉诸食人行为。最终，有 48 人幸存下来。这件事变得臭名昭著。

回到 Bierstadt 在 25 年后创作的《多纳湖的景色》：现在，通往湖边的荒凉前景变得更有意义了。这并不是一幅田园诗般的场景，扭曲的树木紧贴着岩石斜坡，仔细一看，可以看到在远处的一个突出部上竖立着一个简单的木制十字架，一条崎岖的道路蜿蜒而下通往湖边，这肯定不是多纳遇难队会遇到的，而是一些后来的建设，使山口更容易通行。查看墙上的文字说明揭示了更多信息。在画面右侧的中远处，一条铁路正在建设中。

事实上，这幅画既是对西迁之旅巨大困难的回顾，也是对进步的颂扬，这条致命的山口先是被崎岖的道路驯服，现在又被铁路驯服，这幅画是铁路建设者委托创作的。你可能喜欢或不喜欢这个信息，你可能喜欢或不喜欢这幅画，但毫无疑问，其中包含的内容比我最初看到或想象的要多得多。

今天学习，为了明天

我再说一遍：人们永远不知道自己会在什么时候被“伏击”而学到一些东西。也许你在博物馆里，第一次看、第二次看或第三次看时，有什么东西让你感到惊讶。也许是我爸爸拿着棒球棒和手套对我说：“我们来学打棒球吧。”也许你正在参观一个新的购物中心，你需要找到方向——无线电小屋、西尔斯百货、美食广场在哪里？你甚至可以从购物中心提供的地图信息亭那里学到一些东西。也许你正在关注一位政治候选人，而这位候选人为了说正确的话而不断地变换策略，这变得越来越令人反感，使光环褪色。也许你的台灯开关出了问题，你需要弄清楚如何修理它。也许你即将第一次去巴塞罗那或波士顿出差，所以你会为会议做准备，并做一些额外的研究来计划一个愉快的额外的一天。

当然，这些事情并非总是进展顺利。如果没有我妻子的提示，我就会错过 Bierstadt 画作的深层含义。然而，在这些最佳状态的非常普通的学习案例中，最突出的是它们自然的、投入的、有目的性的特点。我

们通常不把这些事情看作是学习的问题。我们把它们看作是感到惊讶、找到方向、解决问题、做出决定、制定计划或理解事物的问题。我们从今天、从现在、从手头的情况及其直接的意义中学习。

那么，这与整体学习有什么关系呢？简单来说，这些场合自然的、投入的、有目的性的特点正是整体学习旨在捕捉的。让我阐述一下它的一些特质。

这项工作被体验为本身就具有直接的意义和价值，同时也代表着更大的事。例如，看 Bierstadt 的画作本身就很有启发性，同时也提供了关于艺术作品可以承载的社会象征意义的信息。总的来说，整体学习旨在让学习者现在就参与到一个完整的游戏中，以此作为以后参与更大、更复杂游戏的垫脚石。

知识根据需要从过去零星地融入进来，同时也通过不断发展的经验来揭示。例如，我利用了我已经了解的关于多纳遇难队的知识，以及观察 Bierstadt 如何处理这个主题。总的来说，整体学习邀请学习者将他们从一般经验或之前的直接教学中学到的东西带到游戏中，并通过游戏本身发现新的技能、知识和见解。

来自过去经验的相互冲突的知识会汇聚在一起，并通过思考和实验来协商解决方案。例如，我最初没有仔细看，因为我过快地将这幅画归类为传统的漂亮风景画。然而，我妻子的评论与此相悖，所以我又看了一遍。总的来说，一个完整的游戏会产生关于下一步该做什么的困境，学习者可以追求并努力解决这些困境，从而扩展他们的技能。

大量的学习会自动发生，并通过强调、反思和有针对性的排练来提取知识进行扩展。例如，除了全盘接受之外，我发现自己在反思 Bierstadt 的画作，以及我最初是如何盲目地看待它的。总的来说，整体学习的原则邀请在之前、期间和之后进行策略性反思，以收获对未来的意义。

学校式的学习通常感觉与此非常不同。它不太像当下自然的、投入的、有目的性的学习，而更像是仅仅为了一个模糊设想的未来而学习。基础学习、了解学习占据主导地位。学生们发现自己在一件事情上费力，不是因为它在当下有意义，而是因为它应该在明年或后年很重要。许多人愿意坚持下去，有时对于某些内容来说，这可能是我们能做到的最好的，但为未来而学习的风格会引发关于投入和知识保留的严重问题。

让我们举一个熟悉的例子，做章节末的数学题。完全公开：我经常喜欢章节末尾的数学题。我们都有自己喜欢的领域。但这并不意味着它们像它们本可以做到的那样有效地服务于我的学习。通过以上四个要点来考虑标准的问题集。

这项工作是否被体验为本身就具有直接的意义和价值，同时也代表着更大的事物？数学题可能不会被体验为具有直接的意义和价值。这些问题显然是没有任何更大意义的练习。它们可能作为谜题（对我来说有效！）很有吸引力，但仅此而已。学生们被告知它们代表着更大的事物，即最终要掌握的一系列技能和见解，但那是什么却遥不可及。

知识是否根据需要从过去零星地融入进来，同时也通过不断发展的经验来揭示？学习者需要将他们刚读过的章节以及早期学习的知识融入进来，但这些练习本身几乎完全是为了练习已经呈现的知识而设计的，在这个过程中很少有新的知识被揭示出来。章节末尾的问题通常是这样设计的，它们特意不提及任何不熟悉的内容，也不需要收集超出简短问题陈述的信息。这与基于问题的学习和基于项目的学习形成了鲜明对比。

来自过去经验的相互冲突的知识是否会汇聚在一起，并通过思考和实验来协商解决方案？当天的章节往往与之前的章节隔离开来，没有提出相互冲突的知识的困境。这在目前是有效的，但不幸的后果是学生们没有学会整合他们所知道的东西，也没有学会选择不同的方法。在以后更开放的情况下，他们经常不知道该选择哪种方法。

大量的学习是否会自动发生，并通过强调、反思和有针对性的排练来提取知识进行扩展？通过做练习，一些学习肯定会自动发生。然而，很少有提示可以进行刻意的反思性策略制定或得出面向未来的结论。

懒惰的结论是：不要使用章节末尾的问题。然而，这太过绝对了。一方面，有时章节末尾的问题要丰富得多。另一方面，在整体学习中，我们可以很好地利用传统的章节末尾的问题。记住，“攻克难点”是基本原则之一。如果一页练习被视为并体验为清晰可见的更大事业的一部分，那就很好。

这就是整体学习的全部内容。整体学习的目标是直接从生动的当下学习。它的目标是基于被体验为具

有直接意义和价值的工作来构建学习——构建面向更复杂版本的完整游戏的初级版本。它的承诺是利用良好自然学习的特征，无论我们谈论的是比尔施塔特、棒球还是巴塞罗那。它的方法是通过七项原则系统化此类学习的重要特征。它的信条是，好的学习是从一个有着对未来的展望的丰富经验的今天进行学习。

今天教学，为了明天

我当然不认为这项使命是容易的。周到而引人入胜的教育从来都不是一件容易的事。它需要关怀、思考、精力和投入。与此同时，我们也没有必要用一个又一个的原则、一个又一个的概念来为难自己。

我想起了我早期在哈佛大学教育研究生院作为一名教师的发展经历。当然，我仍在学习，但当时的一个挫折是原则太多了。我与这个和那个学习理论、这个和那个关于习得复杂概念的视角、这个和那个关于动机的模型、这个和那个关于思考 and 理解的模型交上了朋友。我记得有一次，我列出了一份我所知道的关于如何促进学习的最重要的想法的长长的清单。我正在计划我的教学，我问自己，“我如何才能把所有这些都融入到我所做的事情中？”

我花了两天时间才意识到这是一个非常愚蠢的问题。我根本无法认真考虑清单中哪怕十分之一的内容。每周都费力地权衡所有原则以使它们发挥作用，就像同时要弄一桌宴席的牛排刀一样，在这个过程中我会失去几根手指。

当时让事情变得更困难的是，我没有做足够的归纳和优先排序。但即使是七项原则也不算少，而且七项原则中的每一项都隐藏着多个概念和策略。因此，对于那些想要认真尝试整体学习的人，我的建议是：绝对没有必要一开始就全力以赴地部署所有七项原则。相反，从一个初级版本开始（我们以前在哪里听到过这个？）。

最重要的要素是第一项原则，玩完整的游戏。除非人们为相关的主题和学习者找到一个合适的完整游戏的初级版本，否则根本就不是在进行整体学习。也许是使用普通算术的简单版本的数学建模。也许是简单版本的文学分析，或者将历史教训应用于当代，或者检验一个科学假设。也许是简单版本的棒球。无论它是什么，如果没有一个完整的游戏在进行，就没有整体学习。

一开始另一个明智的选择是使游戏值得玩。如果没有围绕学习的强烈的吸引力，一切都会非常艰难。使游戏对学习来说值得进行，也就是使它对自己来说也值得进行。我们永远无法激起每个人的热情；认为我们可以做到这一点是天真的，但对于教师来说，没有什么比不关心并且宁愿做其他事情的学习者更令人沮丧的了。

在这两个方面——玩完整的游戏和使游戏值得玩——建立一些动力，你就可以赢得时间来融入其他你认为重要的原则。很快你就会希望学习者攻克难点。你可能不会那么急于让他们进行“异地作战”或揭示隐藏的游戏，但过一段时间会的。

另一项原则从一开始就会让生活更轻松：向团队学习。在这里，我指的不是学生的学习（向团队学习可能对他们早期有好处，也可能没有），而是我们自己从环境中的其他人——其他教师、导师、顾问以及任何人那里学习。如果你能建立一个读书小组，一定要这样做。如果你能建立一个由几位同事组成的定期会议，认真地查看学生作业并进行讨论，一定要这样做（回想一下第 6 章中教师使用 LAST 来看学生思维的例子）。如果你能建立一个在彼此的课堂上进行简单观察的模式，一定要这样做。整体学习，就像任何其他教育方法一样，一起处理比单独处理要容易得多。

最后一个要点，也许是最奇怪的一个：不要过于仔细地阅读这本书。一定要浏览一下它，但如果你发现一些看起来有启发性的想法，尽快尝试一些事情。正如引言中所敦促的那样，如果你把你的第一次阅读作为尝试一些简单事情的基础，你自己的个性化初级版本，你会发现这些页面更有用。然后回头看，你会发现一些进一步的想，这些想法可以满足你甚至不知道自己拥有的需求。

我确信你也会遇到一些实践中的挑战，而整本书中都没有一句有用的建议。我们什么时候才能把一切都做对呢？我的愿望不是把一切都做对，而是把大部分都做得有帮助，我希望你也能这样认为。

明日的知识

从某种程度上说，教学内容的问题很简单：教授今天学习者明天需要理解和采取行动的内容。不幸的是，无论是作为过个人生活的个体，还是从更大的社会意义上来说，我们都只能根据趋势和猜测来大致了解明天会是什么样子。明天是一个移动的目标。

即便如此，我们仍然可以探索什么可能帮助我们击中目标。在《未来五种心智》一书中，Howard Gardner 提出了应对新兴挑战的五种基本方式，用比喻的说法是五种“心智”，并敦促教育更加关注它们的发展。“有纪律的心智”指的是学科知识和思维，“综合的心智”指的是将不同的知识组合成富有洞察力和有用的综合体，“创造的心智”指的是真正新颖的见解和产品，“尊重的心智”指的是尊重远近的他人，“伦理的心智”指的是在具有挑战性的问题和关系中采取根本性的伦理立场。Gardner 认为，有了这五种心智的充分发挥，人们将能够更好地应对未来几十年错综复杂的情况。例如，认识到过度专业化的风险和复杂探究的障碍，加德纳对“激光智能”和“探照灯智能”做出了有用的区分。“激光智能”深入研究，就像在学科内进行精细的工作一样。“探照灯智能”则广泛地跨越多个学科和视角，试图将事物整合在一起。我们两者都需要！

许多作者提出了关于随着人们的生活和有时不稳定的、肯定是复杂的时代的发展，目标如何转移的观点。例如，苏塞克斯大学的 Michael Eraut 在他的《发展专业知识和能力》一书中强调了专业教育在为人们进入工作世界做准备时遗漏了多少。大量的基本学习发生在以后的工作中，在那里，人们获得非正式的和默会的个人知识，使他们能够应对一系列有时非常微妙的实际挑战。这种知识非常注重进行游戏，是过程性知识而不是命题性知识。Eraut 认为，真正有效的专业教育应该以过程为基础，而不是以命题为基础，作为初始资格的重要组成部分。从在真实世界的行动中得到答案，而不仅是从测试得到答案，才是做好准备的正确标志。

这一切都不能说明当我们最终走进经验学校的大门时，它提供了任何类似理想的学习。当我们在工作中学习时，我们很可能是在进行完整的游戏，至少是从其中的一个位置——也许是一垒，也许是外野，也许是替补击球手。然而，在缺乏指导或其他机制的情况下，可能没有时间来进行诸如分离难点以发展有针对性的技能，或进行“异地作战”以扩展能力，或揭示隐藏的游戏之类的事情。有效地利用工作场所的经验需要所有七项原则，而不仅仅是第一项。

一些专业教育方法明显更接近于直接有意义的积极参与。即便如此，它们也必然会留下很多需要学习的东西。现实情况是，一些明天以复杂且难以预测的方式出现在地平线上。Eraut 对专业教育需求的洞察是教育需要培养敏捷的学习者的众多原因之一，这些学习者已经学会了学习的游戏，并且还获得了广泛理解的知识库——强大的概念系统和范例，可以帮助我们理解人性、系统性变化、冲突的根源、科学和人文探究的模式、清晰的表达沟通、创造力和批判性思维等等。

这始终是正确的，但现在尤其如此。一个简单的论点是说变化的步伐正在加快。实际上，我对此并不那么有信心。是什么速度计告诉我们变化发生的速度有多快？当然，过去的几个世纪包括了许多关于生活方式、财富和前景的剧烈转变。今天的变化速度是否比方说工业革命期间的曼彻斯特和利物浦周边地区，或者文艺复兴时期佛罗伦萨的商人阶层更加剧烈？

不要管普遍的变化速度，而是考虑当前时代的一些具体特征。最简单的一个是人类寿命的增加，这是一个缓慢上升的指数，可能会真正起飞。医学领域的当代工作似乎可能会大大延长我们的寿命。在未来五十年中，一个相当健康的成年人的预期寿命很可能会跃升五十年。即使在今天，许多人都在从事两份职业，所以想象一下活到 130 岁或 140 岁会带来什么不同，并想象一下其中涉及的多轮学习。正规教育将不仅仅是在一个人生命的开始时上升然后消退的潮汐，而是一个反复出现的循环。

除了预期寿命之外，让我们把身体、社会和经济流动性添加到列表中。这方面的一个简单指标是口音。回想一下音乐剧《窈窕淑女》以及其所基于的经典戏剧，George Bernard Shaw 的《皮格马利翁》，语音学专家 Henry Higgins，教授可以根据人们的口音以惊人的准确度读出他们的出生地。这怎么可能呢？因为人们在地理上或社会上都不怎么流动，因此可以形成非常特定的口音。当代社会持续的地理和社会动荡使得今天 Higgins 式的侦查壮举变得更加困难。人们不断地在做新的事情：一个新的地方，一份新的工作，一个新的社交圈，一个新的国家。

今天，在身体、社会和经济流动性之上，又增加了信息流动性。先进的通信技术使信息的单向和双向传播速度更快、成本更低。过去需要费力前往大型图书馆才能获得的背景数据，现在通常可以在几分钟内从互联网上提取。与其写信给巴黎或北京的酒店询问预订情况，不如进行一次在线视频游览，以评估你是否喜欢这个地方的外观，然后也可以在线注册。在许多情况下，寻找信息的主要挑战已经从获得访问权限转变为筛选信息。哈佛大学教育研究生院的技术教育专家克里斯·迪迪写到了这需要的新千年学习风格，包括“集体寻求、筛选和综合经验，而不是从某个单一的最佳来源单独定位和吸收信息”的技巧。

不出所料，如此巨大的社会和技术变革正在推动世界上的有用知识朝着广泛的理解方向发展。Richard Murnane 和 Frank Levy 在他们的《Teaching the New Basic Skills》中记录了当代工作世界对认知功能的要求高于以往的趋势，这些技能包括“解决问题……在团队中工作的能力，以及进行有效的口头和书面表达的能力”。在 20 世纪的最后 20 年里，只有高中及以下学历且不具备这些技能的工人在类似的岗位上面临着以不变美元计算的收入停滞不前，尽管经济在不断扩张。相比之下，大学毕业生以不变美元计算的收入几乎翻了一番。

几年后，Levy 和 Murnane 在《The New Division of Labor》中进一步探讨了主题，描绘了信息处理技术如何改变工作的性质。他们发现，由于使用计算机处理相对常规的活动，以及通信和运输技术使离岸外包成为可能，工业化国家的就业市场出现了“空心化”。秘书、文员和流水线工作的市场相对于创造性工作和需要人际交往技巧的工作的市场而言受到了影响。

另一方面，许多被认为是相对不熟练的工作——看门、街道维护、垃圾收集——由于它们需要身体在场以及不易编程的身体和模式识别技能而难以被取代和离岸外包。然而，这些角色的声望和工资都相对较低，尤其是随着一些可能占据消失的蓝领、秘书和文员职位的人下滑到更低的阶层，对这些角色的竞争日益激烈。重要的信息是：学习如何学习和广泛的理解非常重要。

人们普遍认识到在我们活跃的全球化文化中持续学习的挑战，但很少有人如此坦率地正视无知。这就是亚利桑那大学医学院的医学无知项目给人一种特别耳目一新的感觉的原因。该项目针对医学生、教师和高中生进行不同的调整，强调把问题放在答案前面。该项目由医学博士 Marlys Witte 在 20 世纪 80 年代中期创立，它将其基本工具之一设计为“无知地图”，旨在承认和阐明我们不知道的东西，而不是我们知道的东西。“已知的未知”是你所有知道自己不知道的事情。“未知的未知”是你所有不知道自己不知道的事情。“错误”是你所有认为自己知道但实际上不知道的事情。“未知的已知”是你所有不知道自己知道的事情。“禁忌”是危险的、具有污染性的或被禁止的知识。最后，“否认”是你所有因为太过痛苦而不想知道的事情，所以你不知道。

当我们走进诊所的大门时，思考医学上的无知当然是可怕的。然而，医学上的无知以及任何领域的类似情况都是非常重要的思想——再次是广泛的理解——因为被承认和识别的无知已经朝着解决迈出了第一步。正如当代教育的许多方面一样，这加强了我的感觉，即我们应该从不仅仅是为了已知而教育，而是为了未知而教育的角度来思考邀请或可能很快邀请关注的多个学习方面。

绝大多数情况下，我们传统的教育努力都集中在为已知、为经过检验的真理、为已签署和盖章的东西而教育。可以肯定的是，一定程度的这样做是很有道理的。作为人类，我们最显著和最强大的特质之一就是有能力将事实、思想、实践，甚至是智慧传递给下一代。与此同时，正如从医学无知的主题到当代劳工趋势再到人类寿命增长的例子所证明的那样，除了为已知而教育之外，我们还需要为未知而教育，为如何绘制其地图、如何应对它以及如何掌握可以帮助我们理解它的大量理解而教育。这是我们所能期望的最大目标，因为关于未知，有一点是肯定的，那就是它总是比我们想象的更多。

对于人们永远不知道自己会在什么时候被“伏击”而学到一些东西这一事实，让我们补充一点：我们确实知道这种情况很可能会经常发生。让我们不要像多纳遇难队那样，在季节末期到达并被暴风雪伏击。让我们在山口修建我们概念上的道路和铁路。学校越关注整体学习或类似的东西，夏令营和工作场所越尊重整体学习或类似的东西，基于技术的学习环境越尝试整体学习或类似的东西，以及这些整体越能代表主动运用的广泛理解，从而实现灵活的理解和明智的行动，我们就会过得越好。我们作为个体、我们的社会及其机构越认真地对待这一挑战并积极而有策略地做出回应，人们就越能准备好抓住明天不断变化的节奏。