

第二周

2020年10月16日 20:10

组块概论

组块是你的大脑可以轻松使用的一些紧凑的信息包。

使用低效的学习方法时你其实欺骗了自己，你觉得你在学东西，其实你在浪费时间。

Overlearning（过度学习）、Interleaving（交错学习）

什么是组块？

当第一次见到一个全新概念时，看上去并没有什么意义，就像一堆乱糟糟的拼图，组块化时一种思维的跃进，根据意义将信息碎片拼接起来，新的逻辑整体让组块更容易记忆，同时你也可以更轻松地组块整合到所学内容的大框架内。

组块就是通过使用或意义连接在一起的信息碎片。本质上，组块就是让多个神经元共同运作的网络，专注的训练和重复可以建立强的记忆痕迹，从而帮助你创建组块。专业的培养是一步一步的，这个过程中小的组块可以形成更大的组块，而且随着对学习材料的理解越来越深入，所有的专业知识都只是更有创造性的见解的铺路石。

怎样形成组块？

（学习弹奏吉他曲的过程）（学习一项运动时）

当学习新的数学或科学知识时，你会看到一些例题和解决方法，当你首次尝试解决问题时，会有很强的认知负荷，而示范性的例子则能在你起步时帮助理解，问题的解法通常都很详细，而你只需要想通每个步骤之间的联系，这可以帮你发现问题的重点和隐含的原理。

组块化的第一步，便是对你想要组块化的信息**全神贯注**。当学习一些新东西时，你会建立新的神经模型，然后把它和之前存在的模型联系起来，并散播到大脑中的各个位置。

组块化的第二步要求你对建立组块的对象有基本的了解。理解就像强力胶，将潜在的记忆痕迹粘合在一起。

对于数学和科学相关的学科来说，关上书本，检测自己，能够帮助你检验那些你以为自己已经明白了的问题，并且能够加快你的学习速度。当你能独自完成某件事时，你才是真正掌握了它。某件事如果你只是在看，或者就算理解了如何去做，也不代表你能真正做到，只有在你自己实际操作和完全掌握的情况下才能建立起神经模型。

建立组块的第三步是获取背景知识，这样你就不仅知道如何使用组块，还明白应该什么时候用它。背景是指超越最初的问题，看得更宽更远，不断重复和练习相关或是不相关的问题，这样你就知道何时该使用组块，何时不使用它，这样做能帮助你认识新建立的组块是如何融入整体框架的。

最终，练习能帮你拓宽组块连接的神经网络，并确保它们不仅仅是牢固的，而且能通过不同的途径进行访问，学习由两部分组成，由上而下的认识以及由下至上的组块化，在组块化的过程中，联系和重复能帮助你建立和强化每一个组块，由上而下的方法能让你看清楚你正在学习什么以及它适用于哪里。

真正阅读之前，快速浏览书中某一章的图片及小标题，能够帮助你知晓大意，听那些有严整层次结构的课程，可以帮助你弄清楚在哪里建立组块，以及如何将不同组块联系起来。看书前先弄清楚大意或书中的观点，它们是引言的关键部分，或是书本章节大纲、流程图、图表或是概念图，完成这些再了解具体信息，理解主要部分，最好在精神高度集中的时候建立组块，理解基本的含义，通过练习真正掌握知识，并对情境有个大致了解。以上就是建立组块的一些基本步骤。

能力错觉

回顾的重要性、在学习中对某种能力的错觉、小测验以及犯错的意義。

学习书本或笔记资料时，最常见的方法之一是反复阅读，事实上这种方法成效远不及另一种简单技巧——回顾。阅读材料后，移开视线，看看你能回忆起多少内容。在回顾知识时，我们并非机械的复述，而是通过回顾这个过程加深理解，这也有助于我们形成知识组块。比起被动重复阅读，回顾，即在心里检索关键概念可以使你的学习更加专注高效，只有隔上一定时间后再重读才会有效果，这样，重读就更像是间隔重复练习。

以下是一种看待学习和回忆的方式，工作记忆中有四个插槽，当你第一次理解一个概念或者

解题技巧时，你的工作记忆会被完全调动，四个工作记忆插槽之间的连接错综复杂，当你开始概念组块化，它们在你大脑里的连接会变得更简单顺利，一旦概念被组块化，它就只会占用一个工作记忆插槽，同时变成容易遵循的成熟思路，并可以用来建立新的联系，剩下的工作记忆被清空。从某种意义上来说，零散的组块化策略增加了工作记忆中可以容纳的信息数量，工作记忆的插槽，就像是一个链接巨大王爷的超链接。

你才是解决问题和掌握概念的主体，而不是习题解答手册或专业课本的作者。仅仅扫一眼答案就以为你真的理解了，是一种学习中最为常见的自欺欺人式错觉。做笔记时高亮和下划线必须要谨慎，否则不仅没有效果还容易产生误导，如果要做标记，试着在勾画前找到中心思想，试着尽量减少划线和高亮的内容，另一方面，在空白处写笔记总结关键概念是一种很好的办法。

在学习资料上花太多时间并不能保证你真的懂了，自测是一种极其有用的办法来确保你真的学会了。某种意义上来说，这就是回忆在发挥作用，让你发现自己是否真的掌握一个概念。做事时犯错实际上是件好事，因为你之后就会想要避免重复犯错，所以实际考试前在自测中犯的错是很有价值的，因为它们能让你一点点弥补思维漏洞，犯错可以纠正思考方向，让你学得更好、做得更好。

是什么激励了你？

当学的东西不是自己真正喜欢的东西时，学习是非常困难的，但学习自己真正感兴趣的东西时，一切都变得非常简单。Why？

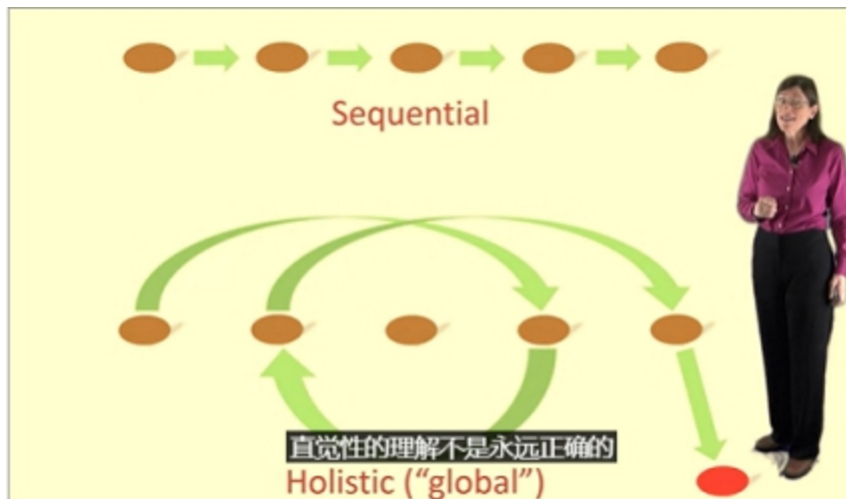
大脑有一套神经递质的广泛投射系统，加载的不是经验本身的内容，而是它的重要性以及对未来的价值，神经递质是一种可以影响神经元如何回应其他神经元的化学物质。其中三种：乙酰胆碱、多巴胺和血清素。

乙酰胆碱神经元能与负责专注学习的大脑皮层间形成神经递质性的联系，当你注意力高度集中时，乙酰胆碱神经元就会广泛的投射出来，激活环路来控制突出可塑性，从而形成新的长期记忆。**多巴胺**控制着我们的动力，当接收到一个毫无预期的奖励时，神经元将分泌出多巴胺，多巴胺的信号将广泛投射，这会对学习产生强有力的影响，同时也影响决策，甚至是感官输入的价值所在。多巴胺神经元是你大脑里无意识的一部分，当你承诺自己在学完一部分后，给自己点礼物时，那就意味着你已经在给自己的多巴胺系统加油了。**血清素**可以有力地影响你的社交生活，猴子部落中的雄性首领有最高的血清素分泌水平。血清素的水平也与风险行为有紧密的联系，血清素低的猴子身上往往能观察到更多的冒险行为。情绪也可以强烈地影响你的学习，情绪、感觉以及注意力相互交织并与学习和记忆力互相影响。

组块库的价值

为了增长知识和获得专业技能，人们会逐渐增加头脑中组块的数量，有价值的信息能以新颖及创造性的方式结合。你的组块式心理图书馆越大，运用越熟练，无论你学什么科目，都能更轻易地解决问题，找到解决方法。组块还可以帮助你理解新概念，当你理解一个组块时，你会发现这一组块能以令人惊讶的方式与相似的组块联系起来，不仅在同一领域如此，在截然不同的领域也这样，这就是迁移（transfer）。

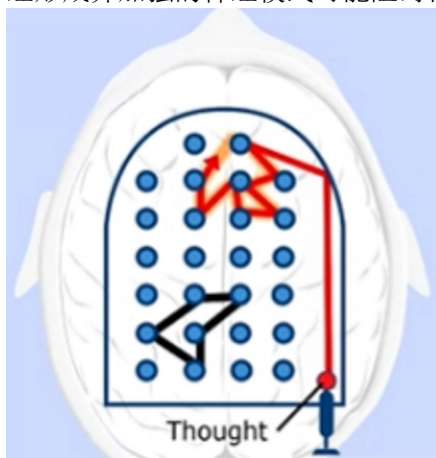
当你建立一个组块，它就为你补上知识拼图的一块，但如果你不训练变大的组块，它们就会保持模糊的状态，把你要学习的东西拼到一起就会更为困难，建立组块式图书馆，就是在训练你的大脑，不仅要认出一个特定的概念，还要认出概念的类别，以便你能自如地知晓如何快速解决或处理你遇到的问题，你将开始看到一些为你简化解解决方法的模式，并很快发现不同解决方法就潜藏在你的记忆边缘。



有两种头绪理清头绪或解决问题：一是顺序性地一步步推理，二是通过整体性的直觉。顺序性思维涉及到专注模式，它的每一步都有意的导向一个解决方法，另一方面，直觉通常需要创造性的发散模式来联系几个看上去在专注模式下不同的想法，大多数较难的问题和概念都是通过直觉来理解的，因为新的想法和你熟悉的领域相去甚远。发散模式都是半随机的进行连接，这意味着它们带来的解决方法应该有专注模式进行小心验证，直觉性的理解不是永远正确的。

过度学习、抑制、思维定势与交叉

当你在学习新知识比如一个新单词、一种新概念或新的问题解法时，有时需要在同一学习阶段内反复练习，一定的练习是必要和有用的，但在完全掌握此阶段的所有内容后继续学习训练——即所谓的过度识记。过度识记是有意义的，它能帮助使得行为自动化，这对网球发球或完美的钢琴协奏曲演奏可能非常重要，当你在考试或演讲时突结舌，过度识记就显得尤为宝贵。演讲老手也要练上70小时左右来准备一次普通的20分钟TED，在紧张的时候，自动性(Automaticity)确实很有用，但要警惕在单一学习阶段的重复性过度识记，这可能会对宝贵的学习时间造成浪费。事实上一旦你在某一阶段学会了一个基本概念，在这段时间不断地巩固它并不能加强你所期许的长期记忆联系。学完一段时间之后再复习是不错和有用的，这可以加强并且深化你的组块化神经模式，虽然重复你已经掌握的东西非常容易，但这可能会造成能力错觉让你误以为自己已掌握了所有材料，而其实你只掌握了简单的部分，所以你应该均衡学习，把精力集中在你认为困难的部分。专注于学习的困难部分称为刻意训练(deliberate practice)，这种刻意训练(deliberate practice)通常是好学生与优秀学生的差别所在。这些与一个叫做思维定势(Einstellung)的概念有关，这种情形下你最开始的一个想法或一个已经形成并加强的神经模式可能阻碍你发现更棒的主意或解决方法。



思维定势在这张弹珠图里就表现为你最初的想法向大脑上方移动而解法的思维模式则位于下方。专注模式密集的柱塞以及你先前构造的思维模式会形成惯性，阻止你走向一个可能发现解决方法的新区域。

基本上你可以把思维定势想像为一个路障，而它是由你最初的想法所造成的。这种错误的方式在运动和科学以及别的学科中就很容易发生，因为有些时候你最初"发生什么"或"该去做什么"的直觉是有误导性的，在学习新事物时，你必须摒弃错误的旧思想和方法。学生们在学

习时会犯的一项重大失误是在学会游泳前就跳入水中，换句话说，他们盲目地开始做作业，不看书、不上课、不看在线课程或甚至不与熟识此方面的人交谈，这种学习方法只会失败。就像在放任思想在一个专注模式的弹珠器里跳来跳去而完全不考虑解法到底在哪里，在学习和生活中，理解如何得到真正的解决方法很重要，掌握一门新学科不仅要学习基础组块，更要学会如何选择和应用不同的组块，最佳的学习方法是练习如何在需要不同技术和策略的问题以及情形中来回转换，这就是所谓的交替学习。

当你掌握了某一技巧的基本概念，就好像在辅助轮的帮助下学会骑车时，你该开始交替练习交叉于不同类别的问题、方法、概念和过程间，有时这么做会有点困难，比如说一本书的特定一节通常会具体讲一种技术类型，当你翻到这一节你已经知道该用哪门技术，但请你还是尽量把学过的都交替练习。尤其在科学和数学上，提前看章末不同类型的习题对于学习可能会有帮助，或者你可以偶尔探索为什么一道题要用这种解法而不用别的，你需要让自己的大脑习惯这种思想即仅仅知道如何使用特定的概念、方法或解题技巧是不够的，你也需要知道何时去使用要贯彻交替学习的思想，比如复习考试时在不同章节和材料的问题中切换有时可能会让你感到学习变得更困难了但事实上它能帮助你学习得更深入。交替学习非常重要，尽管练习和重复对帮助建立稳固的神经模式很重要，但却是交替学习能让大脑更具灵活性和创造性，这样你才能脱离仅会练习和重复而开始学会独立思考。别错误地认为学习只局限于那些从书本中或向老师们学习的科目，事实上当你教小孩如何应付霸凌、如何修理漏水的水龙头、如何快速地收拾去香港公干的行李，这些都体现了学习不同方面的事物的重要成果。

总结

从神经科学上讲，**chunks**(组块)是信息的碎片，通过使用、经常也通过实际意义联系在一起，你可以把组块看成是闪烁的神经网络，将关键想法或动作紧密联系在一起，组块可以变得更大、更复杂，但同时，它们是最容易提取的单一单位。构建组块的最佳方式是：高度集中的注意力、对基本概念的理解、通过练习帮助你加深对模式和更大范围的情境的理解。单纯回忆，脱离书本，努力想起关键点是促进组块化的最佳方式之一，这样有助于建立神经钩子，帮助你更好地了解材料。另一种方式是尝试在最初的学习场所外来回回忆材料，这会使记忆更加深刻，容易被调动，无论在任何地点这对于考试非常有帮助。

知识迁移是指你在某个领域掌握的组块可以帮助你学习另一个领域的组块，两个领域可能具有惊人的共通性。学习时对能力可能会有错觉，学会意识到你是否在实际的学习材料上欺骗自己，因此要经常测试自己，使用小型测试看看你是真的学习到知识内容，回忆也是一种小测验的方式。要避免过度依赖拿荧光笔给要点做标记，这会让你以为自己记住了那些内容实际却并未掌握。学习时不要害怕犯错，这能让你察觉到对自己能力的错觉，不要只练习简单的部分，这会给你一种自己已完全掌握材料的错觉，有意练习你认为困难的部分，这样可以更好地全面掌握材料。

思维定势是指初步和已知的想法或已开发且牢固的思维模式阻止你寻找更好的想法或解决方案或抑制你的灵活性，从而不能接受新的、更好更合适的解决方法。幸运法则(**The Law of Serendipity**)也很有帮助，**幸运女神会眷顾努力之人，从微不足道的点开始学起，一个接一个，只要不断努力，你会惊讶于取得的成果。**

访谈 (Norman Fortenberry)

团队合作，建立互助的团队

保持自我平衡

休息很重要，关闭大脑意识思维、锻炼...

使用多种方式接收学习信息，多与别人交流，主动学习

访谈 (Scott Young)

Scott Young将MIT（麻省理工学院）四年的计算机科学课程压缩到一年的独立学习。

你能告诉我们你怎样避免学习中对某种能力的错觉？

我其实非常喜欢进入到一种能够很快意识到错误的状态中，所以当你在听一个讲座或者一本教材的时候，你无法认定自己是真的错了，没有实际的方法检查你是不是理解了。我喜欢尽快的遇到一些问题，对于语言试着说得尽可能的快，如果不说得尽可能的快，我会用严格的方法测试我的听力，所以，关于麻省理工的挑战我会做练习题，我会尽我最大的努力解决问题，在没有帮助的情况下解决任何问题，如果我卡住了，不能完成，当然就会去查看问题的答案，然后学习这个知识，但是我认为，只有你在一开始感受到了这个磨人的过程，感

觉到这种紧张，这种你不知道怎么去完成的压力，才会记住以后遇到这个问题该如何解决。

如果你没有那种不确定如何解决问题的感受和压力，我认为很难真正学会知识。

这点契合我们课程中的一个要点，那就是频繁地测试你自己，你的一个学习方法我非常喜欢，就是自我解释，你能给我们的观众解释一下什么是自我解释吗？它是什么，以及你从中收获到了什么？

我通过读Richard Feynman的自传得到了这一想法，他是一位获得诺贝尔奖的物理学家，我记不清他确切的学习方法了，但我记得他讨论自己成为一个理论物理学诺贝尔奖得主，他很聪明，当时提到了一篇特别的学术论文以及论文中他不明白的一个概念，他处理的方式不是举起双手说：好吧，我不明白，太难了。他不仅试着仔细理解这篇论文，还精心研究参考文献，他仔细阅读，梳理脉络，试着理解所有的论点。对我而言，我是这样运用上述方法的拿出一张白纸，写下如果我要教别人，这个概念应该怎么解释，过程是什么，解决一个特定的问题，要搞清楚它的含义是什么。我发现通常当你遇到一些阻力，那些你觉得含糊不清的点或者你不能很清楚很精确地描述，那些就是你没理解的知识点。所以，你可以查看你的笔记，查看教材，查看这一知识点然后解决它。“哦，这是我错过的部分，比如说我忽略了这个过程的第三步或者我不是很理解第三步为什么这么做，也许我可以问一个人老师或朋友。”（3）我觉得这是明智的，去看看其他有创造力的人用他们的方法解决问题，我一直很喜欢Feynman的方法，他总是说，第一条原则是不要愚弄自己，但你是最容易被愚弄的人。我非常欣赏你向其他学者学习的态度，我非常喜欢你通过创造生动的例子来进行学习的方法，能给我们举个例子吗？

人的思维并不容易掌握抽象的事物，把它具体化则会有助于理解，数学和科学往往充满了纯粹的抽象，很难让我们通过触碰和感知去了解。所以，我试图做的是找到简单的类比或隐喻，并尝试检验它们或看看如何使它们与我试图学习的东西相切合。这有点像是在你的脑海里寻找的例子或你熟悉的故事和事情，就像把一小块拼图装进整张拼图里，试着找出哪块是正确的。

我确实发现随着岁月的流逝，和我一起工作过的最有创意的教授都经常用到这种类比的方法，而那些较依赖于书本的人在接触事物时就会显得相对缺乏创造力，这是一种非常明智的学习方法。能为我们的听众讲讲学习动机吗？你怎么能培养出学习的热情呢？即使对你并不感兴趣的学科？有什么心理工具，人们可以用来帮助激励他们学习吗？

这个问题问得很好，鉴于我现在在学习语言，在学习我的第六门语言韩语，而学习的时限很紧张，我收到了一些邮件，来自听说了这个计划的朋友们，他们说：“可能你和你的朋友做这件事是因为你们天生的语言天赋这种遗传天赋。”我觉得很搞笑，因为我记得我第一次试着学一门外语——法语的时候我花了也是差不多三个月的时间，最后差点没通过考试，我的成绩是D。我觉得我在其他事情上有点天赋，所以我并没有让这个结果影响到我。但是，我认为有一个事实是，对于很多学科来说，掌握学科知识通常要看你接触学科知识的频率。所以，如果你学不好数学不要认为这是你不擅长数学的象征，而要想你只是需要投入更多的时间，这样你就会得到更多的动力，这更容易激励自己，一旦你有了进步，就会对它更感兴趣。通过鼓励自己一步步前进，分成一个个小的项目来执行，你会做得更好，一旦你完成了那个项目你就会建立更多的信心，带着更多的信心，你可以做更多的事情，理解更多的东西，学习就更有意思了。我喜欢你关于学习数学的故事，因为我觉得这个是一个完美的例子来解释怎么学习，可惜的是很多人不知道这样去理解世界。

关于你自己的故事我很喜欢的一点是你会从失败中吸取教训，而不是让它影响你，你只是改变了你的策略，找出了什么策略更有用，我想这就是最好的学习者应有的态度，不害怕失败，从失败中学习。我很欣赏你能去制定自主学习的计划，能给我们讲讲你在这方面的经验吗？以及我们的听众应该怎样制定自学计划？

事实上，我是从一个好朋友那里得到灵感的他好像也是你们的邀请嘉宾，本尼·路易斯(Benny Lewis)，我记得有一天他亲自告诉我，要有一个任务和目标，基本上用三个月学习一门语言的目标就是他想出来的，因为他在每个国家旅游签证的有效期只有三个月，所以每到一个地方，要尽可能在三个月的时间里多学习。不过这个计划让我深刻认识到它和常规学习方法的区别，常规的学习方法就是单纯的学习，没有明确的目标和具体的动机，这样就很容易松懈，最终没有取得多大成绩，我发现制定明确的、让我感到激动的目标是非常有用的一些事情，我试着去选择这些大的计划，但是我觉得你可以选一些简单的，比如我想试着一个月内学习这个，我会全身心地投入到学习中，让它变得更有意思。通常在这种情况下，你能够将无聊的事情变成吸引你的事情，因为这就是一个明确的具体的挑战。

我喜欢这种方法，这和我在开这门慕课(MOOC)课程时所做的很像，针对有效使用网络资源你有什么建议吗？

我觉得这个问题和你课程的观众关系很大，因为作为慕课(MOOC)的学习者通过Coursera注册

这门课，可能了解Coursera和edX以及其他很棒的MOOC平台，我真的认为这些平台是未来的趋势，因为他们有如此高品质的课程，但它仍然在起步阶段，我认为仍然有很多科目，人们想学习，但也许没有慕课MOOC资源。我认为慕课也有缺点，特别是你想学得更深入的话，在这个平台上就会有点困难，因为它主要是为那些没有储备知识和基础的听众准备的。如果你想学的是真正的物理就不能只从简单的介绍学，这有点难，因为他们没学过微积分或者没有学过其他的东西，因此我推荐麻省理工学院的开放课程软件(MIT's OpenCourseWare)，拥有海量课程，有时一些课程并没有很好的支持，没有视频，不像这些结构完整的慕课，但是我发现他们有考试的问题以及推荐阅读清单和教材链接，有时候我用15美元就能在亚马逊网站(Amazon)上买到教材，我就可以学习。我觉得在这上面学到的东西要比在视频课程里学的多，因此如果你愿意再冒险一点，没有什么是你不能通过网络资源以及这个系统化的在线校园系统中学到的。

对公众开放的资源绝对是惊人的，所以任何人对任何事有兴趣都可以做了不起的探索。作为总结性的问题，你写道过，你可以通过少学来学到更多，这是什么意思？

我想在你提供的这门课中应该接触过很多这样的事情，有些人在学习中会陷入一种效率和强度都很低下的状态，因为他们在这种学习方法指导下学得很慢，最终他们要花更多的时间去学习，正因为他们在在学习上花的时间更多了，就更累了，你就进入低效学习模式。这有点像锻炼，就好像你没有得到你想要的锻炼结果，所以你延长你的锻炼时间一小时或两小时，但是这样一来你无法继续保持锻炼的强度，于是要花四小时才够，你最多只能轻度慢跑四个小时或者只能散步，最后它吞噬了你所有的时间，但你没有保持增肌强度来提高你的身体水平。同样，我认为心理上的进步也是如此，所以，我试图做的是，我试图选择具体的时间段学习，不用太长，现在我就在用至少三个月的时间学习韩语，我实际上每天只学习三到四个小时，这看起来少于一个全日制学生学习韩语的时间，但我认为我一直取得了相当不错的进展，因为我在学习过程中注意力高度集中，测试学习效果，我使用Anki来做单词卡片，我会和我的老师进行一对一的对话练习，这种方法很有效，但是强度也相当高，好处是你有更多的时间可以去户外放松。

访谈 (Amy Alkon)

写作本身就是一种学习，你是怎么样把专注模式和发散模式运用到写作和学习上？

我写作的时候通常很专注时时刻刻都很紧凑，我常需要在写作期间休息片刻才能有效地汲取信息。我会选择每天一点一点、逐步地完成手头的作品，因为这样一来我就能在日常生活中比如睡觉、洗碗以及其他非写作的时间在脑海中处理(所汲取的)信息，这一点对我来讲非常重要，我以前有时会拖到快交稿了才开始写每周建议专栏，那样是大错特错的，因为我会因此错失利用发散模式的机会，(发散模式)就好比有精灵在脑海里跑来跑去帮你处理信息，但要是拖到最后一分钟，无论是写作还是思维都没那么灵光。

跟我说说你是怎样解决拖延这个问题的？尤其是面对一个你并不太想下笔的写作任务？

其实没有一个写作任务是让我想下笔的，有时候你心里会有一段曼妙的文字，但通常(一下笔)却并不是那样，一想到这儿我就无论如何都不愿写作了，我会用定时器设定一个小时的时间，让我有足够的时间进入状态，我能在这个状态下投入到工作当中，有时候我会觉得没有灵感、毫无进展，但一旦我开始打字我就会开始思考，总有灵感乍现的时候，然后我便进入工作状态了，一些奇思妙想也会随之而来，但前提是你必须要遵照那个时间设定。

你有什么关于睡眠的建议吗？

我参加了一个瑜伽课程，学会了一件事那就是呼吸，我学会了放缓呼吸以帮助我入睡，我会放缓呼吸，做十个非常缓慢的呼吸让自己放松下来然后入睡，但注意不要睡得太久因为过多的睡眠可能会让你乏力，因此我给自己定的时间是30分钟，这一小段睡眠时间让我补充精力而不会觉得困倦。