

针对应试教育的科学学习法

万维钢·精英日课 6（年度日更）

我们专栏反对应试教育。我们讲过很多关于如何学习的内容，讲的都是怎么学真本领。但身处应试教育的世界，既然必须参加考试，那我们精英日课的读者就应该考好。我认为你对待考试可以有一点竞技体育精神：不抱怨比赛规则，用最高效的方式拿个好成绩就好，省下来的时间咱们再干别的。

这一讲咱们说说科学的应试方法。

对照我讲的，你会发现大部分人的学习方法是错误的。现实是你或者你家孩子的老师可能其实并不懂正确的学习方法。一个典型的老师遇到你之前只教过大概几百个学生，也许他搞不清楚一个学生成绩好到底是因为他聪明，还是因为他个人的方法得当，还是因为他“努力”，还是因为老师教得好。所以他会总结一些错误的经验。

要想正确归因，必须使用科学方法进行大规模对照研究才行。所幸的是这些研究早就在做了，而且结论有很强的共识，已经存在「当前科学理解」，而且现在仍然很活跃。

咱们先纠正一些错误的做法，再讲讲平时的基本功，再专门讲三个迅速提高成绩的大招。

※

最常见、也是最大的错误，是对着课本反复念 [1]。

我看新闻报道，有的高中让学生在早上跑操的时候、在食堂等饭的时候也拿本书在那念，这不是学习。这是残害儿童。



可能老师让你在书上画出“重点”，没事儿就反复读，最好读出声来，指望书读千遍其义自现.....这是非常低效率的做法，是伪努力和假勤奋。反复读同样的内容不但不能加深理解，而且连记住都难 —— 因为你缺乏有效的反馈。

再进一步，传统的课堂教学，老师一个人在上面讲，学生老老实实在下面听，一听就是一上午，这也不行。你过于消极被动。打篮球不是看视频能学会的，文化课也是如此。学生必须有参与感，有互动才好。

而互动，不是周末把孩子送去上辅导班能解决的。辅导班请个所谓名师上大课，一个老师面对两百个学生，那还不如自己在家看视频。

体制化的教育把学习弄成了仪式感，而殊不知哪怕是专门搞应试教育，学习也必须落实到自己的活动上，得有主动发挥，而不是被动地听和看。

别虐待课本。学期结束的时候，优等生的课本应该都还是比较新的。

第二个错误，也是所有差生共同的错误，是基础概念没搞清楚。

尤其像数学和物理这样的学科，逻辑性强，就如同一棵树，后面的内容“长在”前面的基础之上。如果关键概念没有理解透彻，面对后面的东西就只能猜测意思，那考试的时候就只能像大语言模型一样「预测下一个词」，可是你又没见过足够多的语料，就注定是盲目的。

其实不论是小学、中学还是大学，每个学科最基本的逻辑就只有那么一点。一门课的知识点可能还不如我一周调研出来的东西多。你只要能独立自主地把逻辑脉络搞清楚，掌握一门课是非常简单的事情。

而如果你学了几个月都没摸着逻辑脉络，你应该非常着急才对。

第三个错误，也是聪明学生最常犯的错误，是突击学习。

平时不用功，考试之前用几天时间突击学一下，这个方法的确能帮你应付考试，甚至取得一个不错的成绩 —— 但是我看到所有研究都表明这不是一个好的学习方法，因为你很容易忘记突击学来的内容。虽然是应试教育，有些功夫也是长期有用的，考完就忘绝非正途。

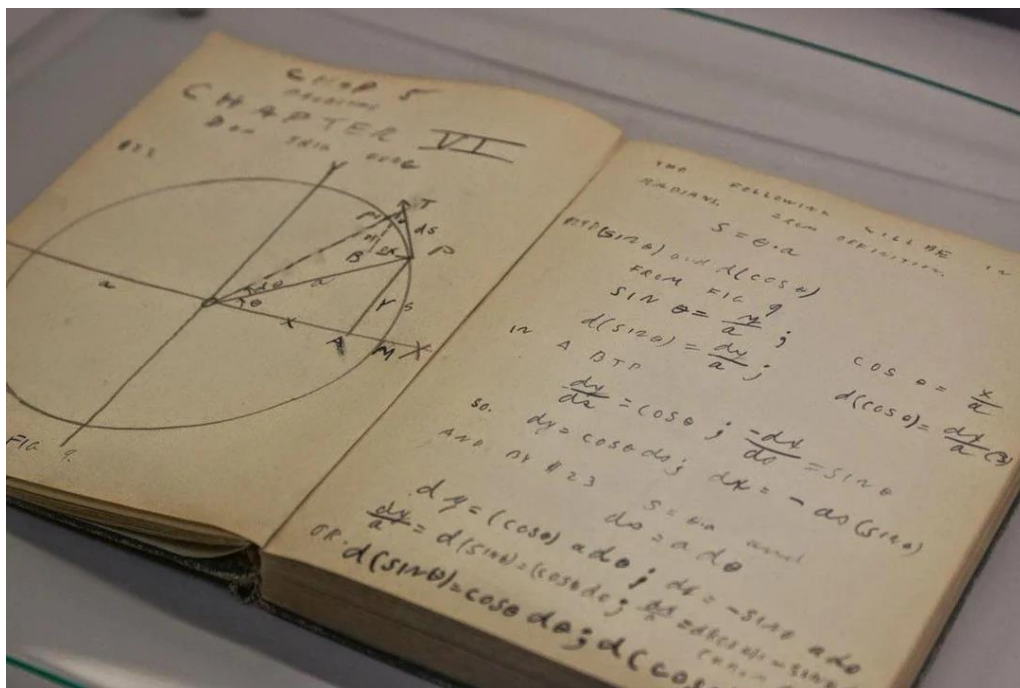


接下来咱们说平时的基本功。这些都是做学生的本分，就算不为考试，为了锻炼大脑、为了终身学习也应该每天践行 —— 正所谓练拳不练功，到老一场空。

最核心的要求，就是积极主动。学习和考试完全是你自己的事情，跟家长跟老师都没有任何关系。哪怕是像参加考试这么被动的、服从人家的评判标准的事情，也是积极主动的人更容易胜出。

我说五个方法。

第一，做自己的笔记。下面这张图是物理学家费曼上高中时自学微积分的笔记本。学校没开微积分课，费曼自己找了本书，一边学一边演练，同时做了笔记。

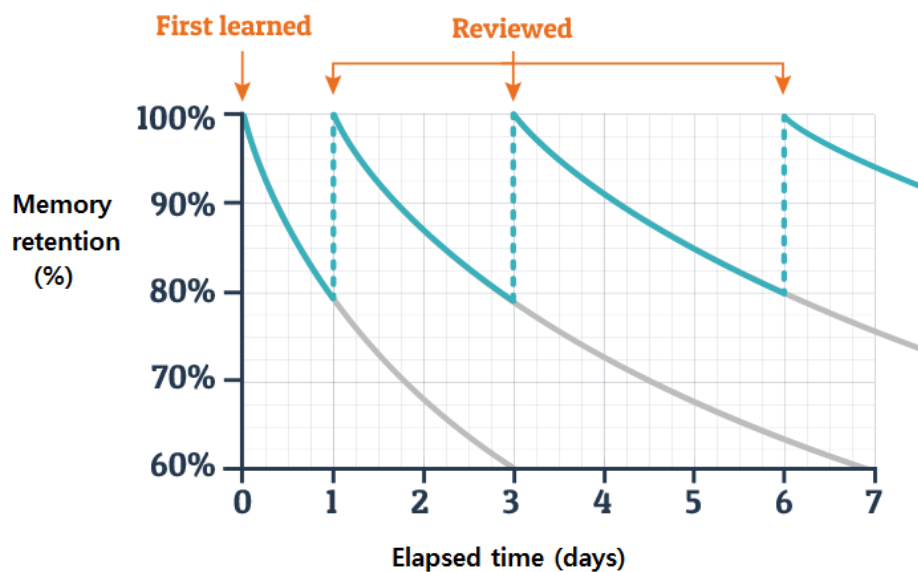


我认为费曼做笔记这个动作比「费曼学习法」——也就是把学过的东西给别人讲一遍——更实用。这是你自己给自己讲一遍。课本里的不是你的，笔记本里的才是你的。

这不是课堂笔记也不是读书笔记，而是*你的*笔记：你认为哪里重要？你是怎么理解的？哪个细节给你最大的启发？你总结出来的逻辑脉络是什么？你犯过的错误都有哪些？

这个笔记本就是你的武功秘籍。有它在，你不需要跟着老师复习。

第二，间隔性的重复。无数研究证明，「遗忘曲线（The Forgetting Curve）」是个颠扑不破的规律。新学一个知识点，如果不复习，很快就会忘记。



但如果你能在一天后自己考自己一次，复习一遍，你就能多记住几天。如果过几天再复习一遍、然后再过更长一段时间再复习一遍，你就能把这个知识点记住很长时间，把曲线变平，乃至形成永久的记忆。好消息是间隔时间可以、而且应该越来越长，所以你不用每天复习同样的东西。

上面图中描写的建议间隔是 1 天、3 天和 6 天后复习，最好的复习办法是测验 [2]。

第三是多学科交叉。如果你有一晚上的大段学习时间，不要只用来学一个学科，否则你很容易边际效益递减，效率越来越低。正确的办法是学一会儿这个再学会儿那个，让大脑保持兴奋，事半功倍 [3]。

多样性总是令人愉快的 [4]，所以**第四个方法是学习环境也可以变一变。**

上课不一定非得在教室里。我看过一个研究说让学生在水里学习，结果记住的内容多了 30% [5]。如果是大学生，可以尝试去不同的地方上自习；如果家里有条件，可以在不同的房间学习。斯科特·亚当斯认为最好的写作

场所是公共咖啡馆，而研究表明学习也不需要绝对安静的环境，有点噪音也好。

第五是利用好睡眠。研究表明如果你在晚上睡觉之前学一点最想记住的东西，就会在梦中巩固这个东西的记忆 [6]。

最后再说三个大招，它们可能有一点反直觉。



第一个大招是测验。很多学生不喜欢老师在课堂上搞小测验，都喜欢舒舒服服被动听讲——殊不知多测验是提高考试成绩最好的办法。

2023 年有一篇荟萃分析论文 [7]，考察了一系列关于测验的研究，认为我们大大低估了测验的作用。应试教育的学生做测验就如同篮球运动员搞对抗练习，不练对抗你怎么可能打好比赛呢？这篇论文对测验给出了指导

——
首先测验应该是低风险的，考好考坏都不要计入总成绩，不给任何压力，这跟个人荣誉没有任何关系，纯粹是为了切磋技艺。

再者，测验一定要频繁。这不仅仅是练习考试技巧，更是巩固知识、加深记忆最好的办法。学了新知识点应该立即测验，过一两天再测一次，然后过几天再测，以此对抗遗忘曲线。

测验应该是有意思的，最好像游戏一样吸引学生参加。题型要灵活多变，也许有选择题有填空题，有网上有纸质，还有口试，有知识竞赛。好的篮球教练都是变着花样训练他的球员。

一个好办法是搞团体赛，把学生分组，共同回答问题。这能大大提高积极性和记忆水平，同时减少焦虑。

甚至在讲新的知识点之前，可以先来一轮「预测验」。让学生意识到他不会，抓住注意力，等你讲的时候他会理解得更深。

你还可以给测验来点社交属性，让学生互相出题，你考我我考你。出题是一次锻炼，答题又是一次锻炼。

✱

第二个大招是针对数学的，尤其对数学成绩差的学生特别有用，那就是钻研例题。

我以前很鄙视把数学题分成各种题型，背诵解题套路那种做法，但是最近有个综合了一百多项研究的荟萃分析论文 [8] 说，例题讲解恰恰是个好办法。

背后的原理叫「认知负荷理论（cognitive load theory）」，认为对新手来说，一上来直接给一道难题让他做，做不出来再给他讲，他一边面对挑战一边学新东西，认知带宽会不够用。

实验表明，还不如先别挑战他，直接给他讲解这样的题应该怎么做。等学生搞明白之后，再出几道类似的题演练一下。

研究发现，哪怕直接把题目和正确答案摆在学生面前，让学生自己说一说其中的解题思路，也能有效提高成绩。

所以解数学题是可以模仿的。我觉得 AI 在这里可以帮很大的忙，最适合现场讲解现场出题。



第三个大招，是集中针对一个项目进行大运动量的练习（**massed practice**）。比如如果你数学不行，你就找一大堆同样的题型反复练；如果三天后考化学可是你还没怎么上过课，你就突击学上三天化学。

所有的研究都会告诉你这不是学习的正路，因为你很快就会忘掉 —— 前面说的间隔性的练习（**distributed practice**）才是正路。但集中训练是个捷径。特别是对于需要记住很多知识点的科目，考前突击能让你迅速提高成绩，你可能都想不到自己原来这么能学。

大运动量集中训练会让你有很强的获得感，这就是为什么很多人推崇这种方法。当然这不是长久之计，但是，有专家认为 [9]，如果是先快速达到一个基础水平，然后再进行间隔式的长期练习，那么突击也是可取的。

我认为最好的应用场景就是学外语。学外语的基本功是背单词，而如果你像健身一样每天背 20 个单词，我觉得你一辈子都练不成真功夫。那走得太慢了，你需要有动能才行。

正确的办法是如果打定主意要拿下这门外语，就应该先用突击的方式把词汇量这一关过了再说。你需要每天花几个小时，背比如说 400 到 600 个单词。不用考虑拼写，看见单词能想起来是什么意思就行，几秒钟一个快速过，反复背。然后第二天先复习旧的再背新的，然后再复习.....争取在比如说几个月内，把词汇量达到比如说美国高中生的水平。

然后你就可以找一本外文原版书来读。硬着头皮一边查字典一边读上两本书之后，你差不多就过关了。此后只需要保持阅读原文的习惯，日积月累语感就出来了。

但如果之前没有那次突击，外语就永远只是你的业余爱好。



这些方法的效率应该是最高的，但这里没有什么神奇之处，也不要求你聪明，只要能坚持刻意练习就行。其实这些方法培养不了高级人才，应试教育的产品最应该被 AI 取代.....

但正因为如此，我们恰恰不应该害怕应试教育。考试是世上少有的“付出就有回报”的项目，这里没有什么运气成分，自己就能干，既不看装备也不关心你认识谁，也花不了多少钱。

等你参加工作就会发现，考试，是个很不真实的活动。



注释

[1] Papadopoulos, Nasos. "Why You're Learning the Wrong Way and What to Do About It." MetaLearn, May 10, 2017.

<https://www.metalearn.net/articles/learning-mistakes/>.

[2] 忘记是为了更好的记住

[3] 《范围》3：学习的快功和慢功

[4] 反脆弱式学习养生法

[5] Benedict Carey, How We Learn: The Surprising Truth About When, Where, and Why It Happens (2014).

[6] 《我们如何学习》9：睡眠黑客（完）

[7] Murphy, D.H., Little, J.L. & Bjork, E.L. The Value of Using Tests in Education as Tools for Learning—Not Just for Assessment. Educ Psychol Rev 35, 89 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09808-3>

[8] Barbieri, C.A., Miller-Cotto, D., Clerjuste, S.N. et al. A Meta-analysis of the Worked Examples Effect on Mathematics Performance. *Educ Psychol Rev* 35, 11 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09745-1>

[9]

<https://www.prometheanworld.com/au/resource-hub/blogs/distributed-practice-or-mass-practice/>

划重点

科学的应试方法：

最常见的错误：对着课本反复念；基础概念没搞清楚；突击学习。

五个基本功：做自己的笔记；间隔性的重复；多学科交叉；变换学习环境；利用好睡眠。

三个应试大招：测验；钻研例题；集中针对一个项目进行大运动量的练习。