



STEM 好书的“三大纪律八项注意”

在中国，对于高质量教育的追求一直没有停歇过，即使是在“文革”时期，那些追求思维乐趣的学习者，也仍然对那些凝结着人类智慧的文本，有着近乎疯狂的迷恋。到农村插队的王小波随身带着奥维德的《变形记》，众人争相借阅，最后这本书也许是被人看没了的……又过了将近半个世纪，现在校园里的学生，对于曾经那种知识沙漠的惨状已经难以想象了，他们拥有的，同样是那“看着天慢慢地黑下去，心里寂寞而凄凉，感到自己的生命被剥夺了”的王小波难以想象的——随处可见的书店、随手可触的图书、随时可以检索的互联网海量信息……但这一代学习者的烦恼也随之而来：在品类众多的图书中，怎样选择适合自己的那一本？在更迭速度如此迅速的信息汪洋中，如何快速搜索到自己想要的那一条？在许多教育理念纷至沓来之时，怎样才能最有效将其内化为我们自己的？这些拷问，不仅仅是针对学习者个体，也是针对有追求的家长、勤思考的教育者。这



时一个吊诡的问题就出现了——生活在信息如此发达的世界，不具备甄别信息能力的人，就如我们生活在丛林中的原始人祖先，身处富饶，却逐渐饥饿至死。

一、教育的四个层面

学校是解决这个问题的最佳场所，但不是唯一场所。家庭是解决这个问题的最重要场所，但易误入歧途。目下的中国，对于高质量教育的追求变得更加具体、更加理性、更多了反思。但“一切都像刚睡醒，欣然张开了眼”，更多高素质的家长逐渐意识到让自己的孩子具备思考能力、动手能力、解决问题的能力、沟通交流的能力，不仅是达成短期的功利目标——提高学习成绩的有效手段，同时也是在为自己孩子一生的成功奠定基础。更多负责的学校也在尝试落实“授人以渔”，而不仅仅“授人以鱼”。如果我们把解决这个问题分解一下，理想的状况是从社会教育、学校教育、家庭教

育、个人自我教育这四个层面共同发力，步调一致，多快好省地实现教育效果的最大化。从更现实的角度出发，则是：学校教育为先锋，家庭教育做提升，社会教育做补充，个人自我教育持续一生。

好的教育最佳的结果就是让学习者“沉迷学习，无法自拔”。本着这个方向，学校教育，最期待的就是学生不想放学，下课之后，还想了解更多课上学习的有关内容；家庭教育，最期待的就是孩子从心底由衷地亲近、信任、佩服家长，想成为爸爸或妈妈那样的人；社会教育，最佳的存在就是让人们觉得它最应该存在的形式就是那样的，发达文明的社会氛围可以潜移默化地塑造人性，使人不断向善、向真、向美；个人教育的发生则得益于很多相关因素，也许是一首歌、一个故事、一本书、一个榜样，这是外在的，内驱力则更多源自外在因素带来的顿悟或追求，以及天性。

二、见树叶，见树木，见森林

讨论完理想的教育，我们从与学习者关系最紧密也

影响最大的两个维度——学校教育和家庭教育——再看一看眼前的现实：好教师难觅，昔有孟母三迁，今有高价学区房。开明的家长和不开明的家长，都认为自己是开明的家长（读到此处还能继续的家长，多半是比较开明的家长了）。我们暂不谈现实处境，拨开所有外界干扰的迷雾，作为教师和家长，我们还有没有更简单明晰的优秀教育操作指南呢？有啊，六个字——选对书，用对书。

我在介绍STEM好书怎么选、怎么用之前，为什么要铺陈这么冗长的介绍？是为了让老师和家长们先注意到教育这片“森林”是什么样子的，接下来，我们再来看看STEM这棵“大树”。在教育过程中，最忌讳的事情就是“只见树木，不见森林”。如果继续这个类比，对于STEM这棵大树来说，一本STEM图书，就是一片树叶。发现了吗？我带着你抽丝剥茧地看到美好的教育之下，其支持的结构是层层叠叠的，很多教师和家长对于美好教育为什么没有发生的困惑，来源于聚焦问题的层次不对，只有清楚问题的症结所在，



问题才有可能得到改善。接下来，我们就聚焦在STEM图书这片树叶上，但千万注意，别“一叶障目，不见泰山”。

三、STEM好书什么样？

美国科学教师协会（NSTA）这样解释STEM：STEM的含义远超四个学科（科学、技术、工程、数学）的组合，它是一种独一无二的认知和探索世界的方式。STEM是一种包含着科学及工程实践本质的方法，是一个编织着数学、技术和沟通技巧等探索的过程。STEM与我们所处的世界无缝衔接。

2018年，在美国亚特兰大的国际技术与工程教育者协会（ITEEA）第80届年会上，我有幸和STEAM教育的创始人格雷特·亚克门教授再次见面，我们交换了彼此对于STEM和STEAM教育的看法。她告诉我，其实STEAM中的A，与其说是Arts（艺术），不如说是Humanity（人文、人性）。你能想象没有人性的教育吗？好的教育都是富有人文关怀和温暖人性的。我在那届年会上应邀发表演讲，主题就是关于当时国内STEM教育及对STEAM教育的一些观察和思考，我对那些只为了贴合名词概念做“拼盘式”STEM课或STEAM课的乱象进行了批评，因为它们都欠缺人文或人性。在演讲中，我也表达了我对于优质的STEM

及STEAM教育的追求，那应该用语言将观察、思考和实践，艺术化地与科学、技术、工程、数学融合在一起，浑然天成而又润物无声。STEAM的出现，是为了强调在STEM教育过程中，不要忽略了艺术、人文以及人性。

从优秀的STEM教育中，可以折射出STEM好书的模样了：它们应该能帮助读者理解科学的本质，能为读者提供精确的科学知识，能引导读者进入探究的过程。换句话说，STEM好书应该能让读者动眼（文本引人入胜又保证科学性）、动手（训练操作）、动脑（促进思考）。我们不妨称其为选择STEM好书的“三大纪律”。美国加州大学伯克利分校的“科学的种子/阅读的根”（Seeds of Science/Roots of Reading）项目就专门研究了如何通过阅读和书写来促进科学探究能力。他们归纳的学习模式是：做一做、谈一谈、读一读、写一写。项目组发现，学生通过文本阅读，不



仅能增强科学探究能力，还可以增强阅读能力。无独有偶，关注双母语教育的“小海绵”（Little Sponges）项目所研究的学习者即从2岁开始。这个项目是力求通过语言习得，结合STEM和艺术及体育，让幼儿获得全方面的发展。“小海绵”的教学实施模式是：看一看、学一学、玩一玩。不难发现，当同时关注阅读和STEM，仅仅关注“科学家做了什么”是远远不够的，还要让读者知道“科学家是怎么做的”。当你在书店琳琅满目的书架前踌躇，犹豫哪本才是STEM好书时，请搬出我们的“三大纪律”吧：动眼、动手、动脑。

四、STEM好书怎么用？

买书如山倒，读书如抽丝。把握好“三大纪律”，你的STEM好书会越来越多，但书只有被充分使用，才能令其价值得到真正的体现。作为引导学习者的教师或者家长，使用过程中需要“八项注意”。

1. 结合诵读

两份分别发表于2008年和2014年的研究报告称，针对小学阶段的学生和幼儿园阶段的孩子，在阅读STEM图书的时候，适度地结合诵读活动，可以让习得效果更明显。

2. 调整比例

随着读者年龄的增长，STEM图书中信息化部分的内容和文学化部分的内容比例需要调整。美国流行的教学标准——通用核心标准（Common Core Standard）中显示，3年级和4年级的学生，在阅读STEM图书时，其文本内容中的信息化部分与文学化部分的比例基本就可以持平了，到12年级时，STEM图书中信息化部分的比例建议在70%以上。

3. 父母参与

如果你是教师，可以尝试组织一些学生和家长共同参与的活动，让家长参与到学生的STEM文本阅读中。如果你是家长，那么建议你主动和学生一起动手操作、一起讨论、一起查资料、一起分享思考的喜悦。

4. 把书读薄

在阅读完相应的STEM文本之后，让孩子当老师，给你讲一讲，书中科学家做了什么？科学家是怎么做的？让孩子用自己的话讲述，对他的思维能力、记忆能力和表达能力都是极好的培养。这个过程还能让孩子自己体会科学的精神，自己归



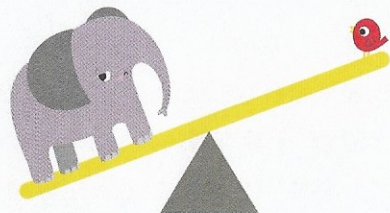
纳科学研究的特点，等等。其宗旨就是“把书读薄”。

5. 把书读厚

要想让孩子把手中的STEM文本读厚，尤其需要教师或家长的引导。教师可以设计STEM游学，家长可以考虑STEM旅行，经常去与书中内容相关的天文馆、科技馆……你会发现孩子马上就能学以致用。如此这般，不断积累的成就感会激励孩子更认真地阅读STEM文本。这就是“把书读厚”。

6. 螺旋上升

校内的教师更容易采用这个策略，可以尝试在讲授新知识之前，让学生回顾读过的相关STEM图书。家长也可以有意识地设计系列阅读活动，让学生的STEM阅读更成系统，耙梳知识网络，构建智慧大厦。



7. 善用媒介

有一些人把电子书、电脑当作消泯纸质书的洪水猛兽，其实大可不必。它们各有优势，完全可以优势互补、相互结合。当STEM图书中介绍到的知识过于远离学生的生活和学习时，教师或者家长可以尝试用视频或图片，为孩子提供更立体认知相关知识的机会。

8. 按图索骥

当孩子读完手中的STEM图书时，家长和老师可以尝试引导他去寻觅知识介绍更深入或者更全面的相关好书，注意培养他这个意识。我们最期待的目标是，让孩子沉迷于STEM的学习中，欲罢不能。

五、《少儿STEM启蒙》关注世界的未来

说了这么多，我们可以操作一下了。你眼前的这一套《少儿STEM启蒙》图书，就是完全吻合STEM好书“三大纪律八项注意”的范本，适合于幼儿园大班和小学阶段孩子。教师、家长会发现，这套图文并茂的图书中，既有知识，又有操作方案，让读者可以动眼、动手、动脑。每一册都开宗明义，先给出科学、技术、工程、数学的清晰定义，之后是具体实例的展开。这个过程中匠心独运地安排了很多有趣的动手活动，同时还有相应学科的具体职业介绍。作为一个专业的教育者，我自己在阅读这套丛书的时候都收获满满，惊喜不断。

比如，在工程分册中，通过阅读我了解到有些环保包装竟然还有种子，当被丢弃到土地中后，就相当于播种了。编写代码这一枯燥的操作，在书中被描述成了做三明治。说实话，这是我第一次流着口水阅读编程方面的内容。在技术分册中，我结合生活中很多的实际场景进行思考，总有恍然大悟的感觉——你知道微波炉中的盘子为什么要转吗？去书中找答案吧。在数学分册中，作者通过简单的破译密码游戏让学生明白了加密的本质。买东西、寄东西、整理表单及通过做蛋

糕来学习计量方法，都是平中见奇、耐人寻味的材料。在科学分册中，则会带着你穿过“电闪雷鸣”，玩一玩“影子魔术”，等等。

借工作之便，我把这套书与我校STEM组的老师们共享，他们很是兴奋。有很多老师直接就将这套书中的内容用在了自己的课堂上。我计划在将来专门安排出一些课时，让全体STEM组的教师统一使用这套书，让学生在STEM启蒙阶段就有一个正确规范的开始。

这套书来自英国——一个博物学教育和STEM教育皆非常发达的国度。英国皇家科学院在每年圣诞节的时候，都会面向小朋友们开设科学表演专场。在观看2018年表演视频时，我居然隔着屏幕激动到想要流泪。一个小小的剧场，3个小时的活动，主持人展示了高头大马、鹌鹑蛋、鲨鱼、果蝇、大猩猩、孕妇……这是大不列颠式科普的传统，早在一百九十年前，皇家科学院的科学家就已经这样做了。这些看似繁琐的付出将会得到加倍的回报，因为他们将科学的魅力展现给的是孩子们——这个世界的未来。

我相信，这套来自“关注未来”国度的《少儿STEM启蒙》，可以给你更多的惊喜，你的收获定会远远超过它小小的体量，因为阅读完这篇文章的你，已经知道如何充分攫取书中的养料了。

