

理科专题：巧用知识地图化抽象为形象，成为解题高手

考试元技能是为了打造考试的底层能力，以不变应万变，以能力应对挑战。但是确实有些考试因为学科不同，需要的专项能力会不太一样。比如数理化这样的理科学习就和文科这类偏记忆考试非常不同。因此，特别安排了理科考试专题，帮助我们打造理科考试的专项能力。

0. 保送后继续参加高考的学霸

首先，我要介绍我们课程的「死忠粉」、好朋友，同时也是超级大学霸——谭淞宸老师。

谭淞宸老师刚刚过完 18 岁生日，却已经是北大化学学院大二的学生。虽然年轻，但是我还是要尊称他「老师」，这并不是因为他是北大的，相信你听我说完他传奇故事之后，也不得不佩服这位「学霸中的学霸」。

别人的梦想是有朝一日能「考上北大」；而他却曾经「拒绝北大」！！

高一：化学奥林匹克竞赛金牌，获得保送北大资格

拒绝！

理由：追求全面发展，享受同龄人的时光。

高二：2 个月复习时间参加高考

拒绝直接保送北大！

理由：「没有经历过高考的人生是不完整的！」

是的，你没有看错，学霸的追求是我们凡人不理解的.....

高二：高考分数全北京 Top 50，可以去北大任意一个系，去哪个呢？ - 还是原来本可以保送的化学学院 - 理由：热爱

下面就由我来代替谭老师转述关于理科考试专项元技能的课程。

1. 三座大山 三大痛点

「学好数理化，走遍天下都不怕」，但是对于非常多的人来说，数理化却是我们的「三座大山」。面对三座大山，不要说「走遍天下」了，简直就是「寸步难行」。

就像《安娜·卡列尼娜》里所说的

幸福的家庭都是相似的，不幸的家庭各有各的不幸

但是好在，数理化不好的人的痛点不是千差万别，而是十分相似。我总结成三点：

· 知识碎片化

· 思考无章法

· 练习无提升

下面我就结合一道初中物理题来具体说明，看看大家是不是也有类似的问题。

工人师傅用板车运送物品，板车匀速前进，请问是推车省力还是拉车省力？为什么？

题目看上去很简单，回答起来却不容易。

1.1 知识碎片化

题目提及一个重要概念「匀速直线运动」，也是我们早就学过的重要概念，可能我们能够立刻把定义「背」出来。但是放到题目当中，我们好像就不会用了.....

所以说很多时候，我们记住了一个知识点，但是它和其他知识的关系是什么，我们并不知道；而理科偏偏非常强调知识之间的联系，一道题目做不出来，常常不是因为不知道什么知识，而是无法联系其他知识。

这就是所谓的「知识碎片化」。

1.2 思考无章法

还是回到刚才的题目。我们知道「匀速直线运动」的定义，似乎对解题没有什么帮助，我们还是不知道推车还是拉车更省力。下面我们应该怎么办呢？老师只是告诉我们：

应该不怕困难，努力思考啊！

但是怎么努力思考呢？你让我「用力」搬东西，我知道怎么用力；但是你让我努力「动脑」，虽然我也有一个脑袋，但是怎么「用力」呢？

老师从来只是告诉我们「正确答案」，却没有告诉我们思考的路径、方法；学霸们好像「天然」轻而易举地就能想到解题思路，而我们却在苦恼「他们怎么就能想到呢」。

所以，这就是我说的第二个痛点「思考无章法」。当我们做题受阻的时候，不知道如何思考。

1.3 练习无提升

想了半天解不出来，只好去看「正确答案」。

一看答案，顿时就觉得自己什么都会了。思路好像很简单，好像是容易想到的，只不过我们之前「碰巧」没想到而已。

但真是如此吗？我们没有找到问题的症结，导致下次遇到类似的题目，还是不会。我们没有通过做题的练习来提升自己的能力，看答案的时候觉得自己是学霸，自己去做题的时候就成了学渣。这就是我总结的第三个痛点「练习无提升」。

2. 三大痛点的病因

为什么这么多人学不好数理化？为什么大家学习数理化有上面 3 个共性的痛点？最根本的原因在于：我们在用学习文科的方法学习理科！

文科方法学理科带来的弊端在于：

· 把「记住」当作「理解」

还是拿上面那道物理题来举例，其实它涉及的知识点都在下面课本里讲过，并没有什么超纲内容。

我们用文科的方法怎么学习上面这段理科内容呢？

我们在书中把知识点画线，然后一条一条记住，就觉得自己懂了；然后，等到自己做题要用的时候，却用不出来。

这时候我们把不会做的原因简单归为不能「学以致用」。但其实不仅仅是「不会用」的问题，很可能我们连「学」都没有学会，因为：

我们只是记住了一些知识点，但却不知道它们的联系，根本无法用它们完成任何逻辑思考。记忆知识充其量只能应付那些「基本款」问题，遇到稍微「灵活」一点的问题，纯靠记忆而不是真正理解的学生就「傻眼」了，这也是理科和文科的最大不同点之一。

但是我们怎么知道自己是不是真正理解了呢？到底怎样才算学会了呢？

3. 概念与思维导图

首先我们来谈谈理科学习的理念。

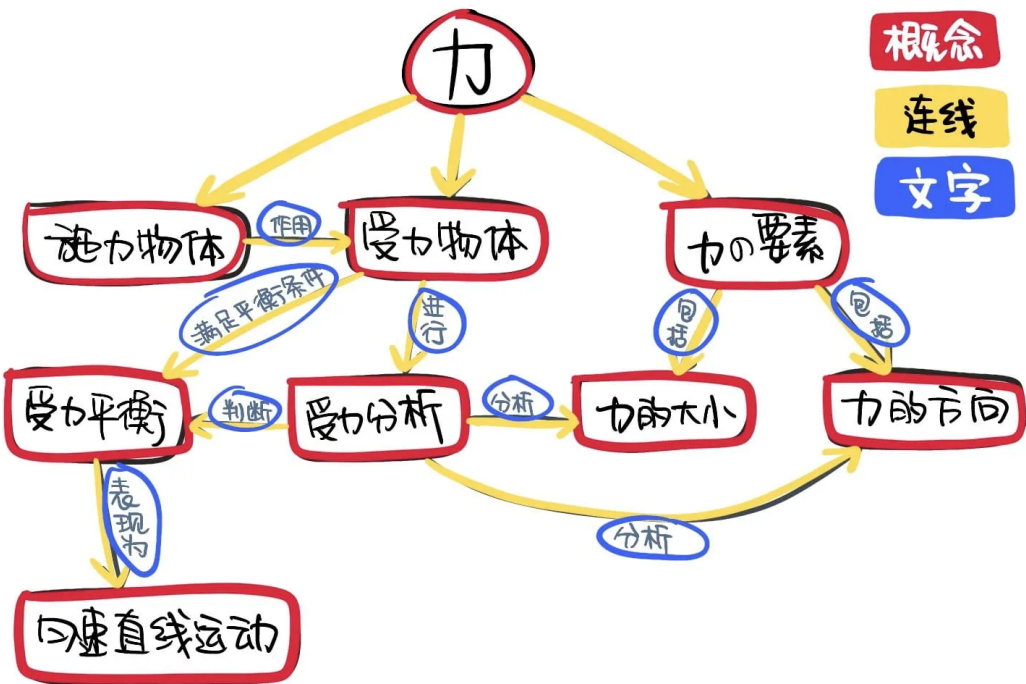
在我看来，一本理科教科书由许多概念组成，作者通过不同概念的层级关系，建构出整本书的内容：

- 读书时候，不仅仅需要记住一个个知识点，而是要把握知识点所蕴含的概念以及概念之间的关系；
- 做题时候，就是从题目中识别概念，然后根据概念之间的关系，找到解题路径。

当然，这样说起来实在是太抽象了！其实本质上就是之前反复谈到的「知识树学习法」在理科学习的应用。我们用思维导图来展现读书时候如何建立概念之间的联系，做题时候如何根据概念之间的关系「用力思考」。

3.1 读书，就是画知识树

我们还是拿刚刚初中物理力学教材为例。我在第一次读书中内容时，也会在书上划线。但是仅仅如此，我们理解的深度还是不够的。我还会进一步做下面的工作：画思维导图。



加载中...

上面就是我根据书中内容所画的思维导图。如果你距离学这些知识太久远了，对具体知识不那么清楚了，也没有关系。这里我的目的不是为了让大家重温初中知识，我只是通过举例帮助大家理解如何用思维导图画出「知识树」，以及如何应用「知识树」来解题。

思维导图由三部分构成：

- 概念
- 概念之间的连线
- 概念连线上的文字

如何画知识树

我们是如何从课本一段段「文字」画出「知识树」呢？很简单，只要下面 5 步：

- Step 1：列出书中所有概念
- Step 2：将概念进行排序
- Step 3：在相关概念间进行连线
- Step 4：在概念连线上注明「连接词」
- Step 5：在不同分支之间交叉连接

下面我就带着大家根据上面教材内容作出思维导图来。

Step 1：在阅读课文之后，我会在思维导图上列出在这部分章节中所有概念。

Step 2：然后，我会把图上所有概念从上到下重新排列。排列原则很简单：

假设你现在要给「小朋友」讲述本章，如果概念 B 必须在概念 A 理解之后才能讲，那么概念 B 就要排在概念 A 的下面。

比如说，要理解什么是「受力平衡」，必须先理解「受力物体」是什么；而理解「受力物体」又必须首先知道「力」是什么。所以重新排列之后概念顺序就像下面图里那样，「力」在最上面，下来一层是「受力物体」，「受力平衡」又在「受力物体」下面。

Step 3：排列好之后，我们就要进行非常重要的一步，将有联系的概念之间从上到下进行连线。

比如，教材上说：

「受力平衡的物体保持匀速直线运动状态」

这就说明「受力平衡」和「匀速直线运动」这两个概念之间存在联系，我们在思维导图中给他们连上线就可以了。

Step 4：在连线上注明「连接词」，这一步的目的是要用自己的话、简洁精炼地把概念之间的联系说出来。要求只有一个：

要让连线的两个「概念」和「连接词」之间构成一句完整通顺的话

比如，「受力平衡」和「匀速直线运动」这两个概念之间存在联系，但具体是什么联系呢？只要一个物体是受力平衡的，它就会「表现为」作匀速直线运动。所以我们就在「受力平衡」和「匀速直线运动」之间的连线上写下连接词「表现为」。

Step 5：我们初步完成思维导图后要审视一下每个概念，看看这个概念和思维导图上其他概念是否还有其他联系：

- 纵向：和各个层级概念之间是否有联系
- 横向：和其他分支的概念之间是否有联系

比如，「受力物体」下有两个子概念「受力平衡」和「受力分析」，这两个概念之间是不是又有联系呢？仔细一看，原来要

判断一个物体是否「受力平衡」，必须先知道所受的力是什么样的，也就是需要进行「受力分析」。所以，要在这两个概念之间加一条连线，写上「用于判断」，这样就使得我们的思维导图更加完善。

至此，理科的「知识树」就画好了。用连线打通了概念之间的关联，用连接词进一步阐述了概念之间的联系。

概念不再是孤岛

通过画「知识树」的过程，我们把抽象的文字转换成了形象的图形。概念就像是「珍珠」，我们通过思维导图把掩埋在平铺直叙「文字沙堆」中的「概念珍珠」提取出来，一目了然地就知道这章讲了哪些重要概念。

另外通过「连线」和在连线上标注文字的过程，我们把这些「概念珍珠」给穿起来了！一张图就能非常直观地看到概念之间的联系。这样，就解决了之前说到数理化学习的一大痛点：知识碎片化。这些知识不再是一个个「孤岛」，而是建立起联系的「知识网络」。

治愈「文科方法学理科」的通病

以往用文科的方法来读数理化教材，很容易就止步于「读懂文字」「记住概念」的层次，以为自己就理解了。仅仅到此程度，理解的深度是远远不够的，但是更可悲的是没有人在我们读书时候就立刻告诉我们「你这样理解深度还不够」。而我们带着这样的理解程度去做题、考试，肯定很挫败，也很无辜——为什么书我都看懂了，题却做不对！

而通过绘制知识树看似「很麻烦」「多此一举」的步骤，能够让我们更深层次的理解教材内容，而不仅仅是停留在文字字面意思而已。

我相信大家在刚看完教材，信心满满地觉得自己「读懂」了之后，开始画思维导图的时候，一定会处处受阻。在概念的提取、排列、连线、标注连接词各个步骤都可能「受阻」，觉得不知道怎么画了。

但是这样的受阻正是我们「最好的老师」，也是在之前训练营课程不断强调的「反馈系统」的一环。思维导图是我们随时的「私教」，给我们真实的反馈——「其实我们理解深度并不够」。

3.2 解题，就是应用「知识树」

题目无非是从「条件」到达「结论」，特别像旅行过程中从 A 地出发到达 B 地的过程。但是，在行程中要依据什么来规划我们的路线呢？

教材很像是文字版的「路线说明」，告诉我们如果要从 A 地到 B 地，要「先左拐，再右拐，再直走……」，非常不直观；而思维导图就是图像化的「地图」，「条件」和「结论」都是已经存在于「知识树」中的概念，一目了然地知道如何从 A 地到 B 地，而且还知道从 A 地到 B 地不止一条路，可能绕几个弯中转也能到达。

一旦我们头脑中不再是「文字」，而是在脑子里有了「思维导图」这样的地图以后，做题的过程就像是拿着这张地图，实地

去探索如何从 A 地到达 B 地的过程。

如何应用「知识树」

所以利用知识树解题，需要 4 个步骤：

- 从题干已知条件中识别概念
- 在「知识树」中回顾此概念
- 沿着此概念和其他概念在思维导图中的连线探索
- 抵达答案的终点

下面我还是拿刚才那道初中物理题来实际讲解，如何解题时候利用思维导图达到目的地。

工人师傅用板车运送物品，板车匀速前进，请问是推车省力还是拉车省力？为什么？

首先我们要在题目已知条件中识别概念。「匀速前进」就意味着我们很熟悉的「匀速直线运动」。我们这时候就要拿出脑海中的地图——「思维导图」。在思维导图中找到「匀速直线运动」，这其实就是我们在地图上的「出发点」，「推车还是拉车省力」本质是要求出「力的大小」，就是要到达的终点。而解题的过程就是发现从已知的「出发点」到达「终点」的路径。

如果非常简单的题目，你会发现「出发点」和「终点」都已经在思维导图上标明了，而且已经有现成标注好的连线了，这样

一步就可以从出发点抵达终点了。

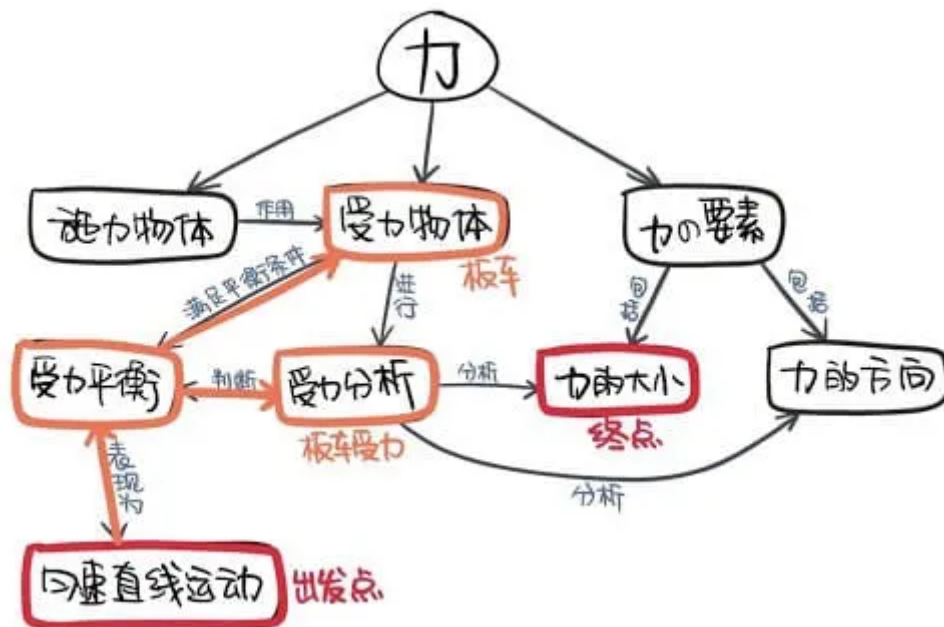
而所谓的「难题」其实就是你站在「出发点」的时候看不到「终点」，迷雾重重，你不知道该走哪条路。

就像上面这道题，当我们知道「匀速直线运动」和「力的大小」这两个概念，并且也在思维导图上标注出位置以后，好像依然不知道如何判断「到底是推车省力还是拉车省力」。

如果没有思维导图的话，往往到此为止就被「卡死」了。也不知道要往哪个方向思考，整个头脑是蒙的，最多像无头苍蝇一样四处乱撞，能「瞎猫碰到死耗子」碰巧发现了到底终点的路径，那就是运气；不然就是放弃。

而脑子中有了「知识树」以后，虽然我们无法一下看到抵达终点的路径。但是我们知道在思维导图上，出发点「匀速直线运动」和别的概念有联系的「连线」到底有几条。我们就可以顺着这几条「连线」进行思考、探索，这样的探索不是盲目的「瞎撞」，而是「按图索骥」地看看沿着这些连线能不能「柳暗花明又一村」，能够到达终点。

好的，现在我们正式开始：

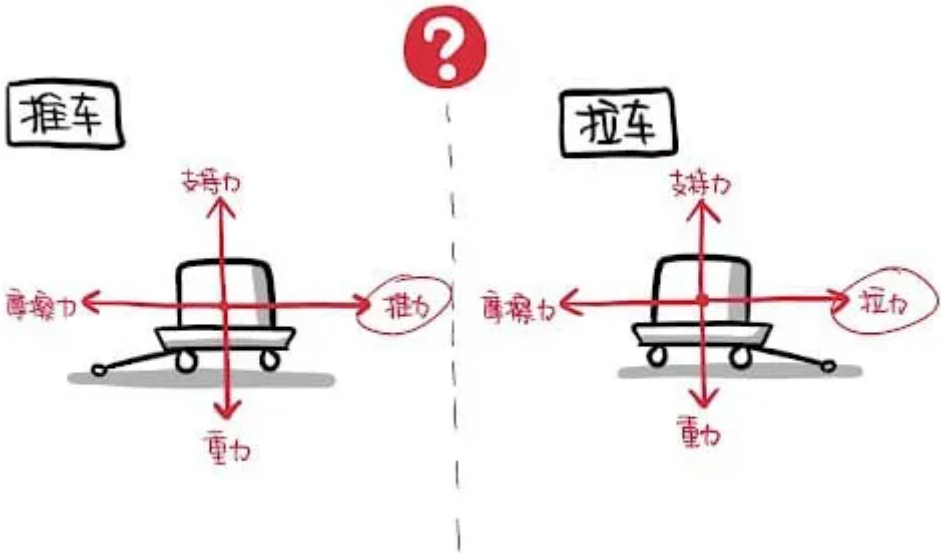


加载中...

「匀速直线运动」只连了一条连线到「受力平衡」，所以根据已知条件「板车匀速前进」，我们根据思维导图就可以更推进一步：题目其实在暗示板车处于「受力平衡」状态；

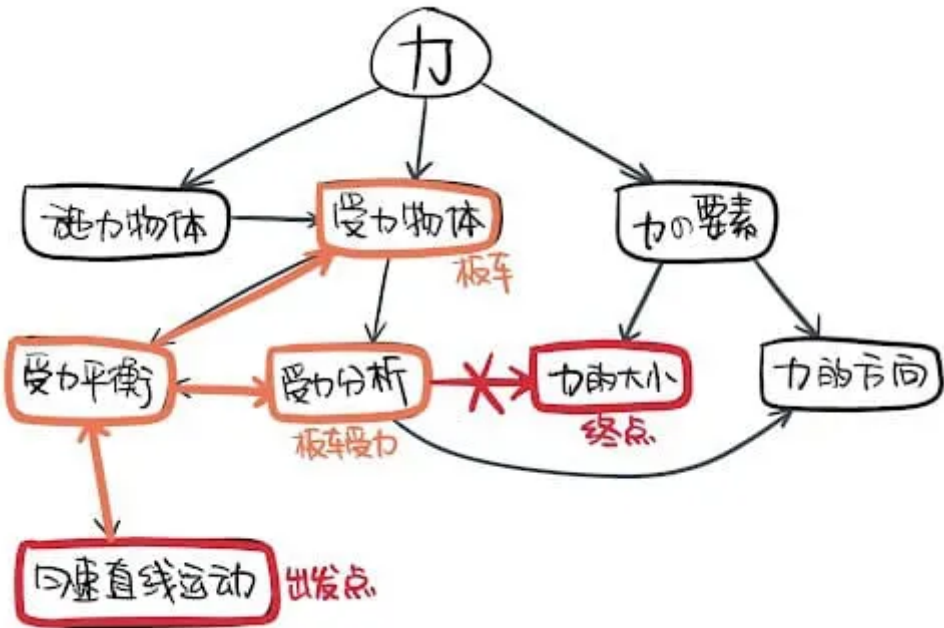
在思维导图上「受力平衡」有两条连接线，分别连接的是「受力分析」和「受力物体」。

- 「受力物体」显然就是板车；
- 「受力分析」显然就是提醒我们要分析板车受到的力。



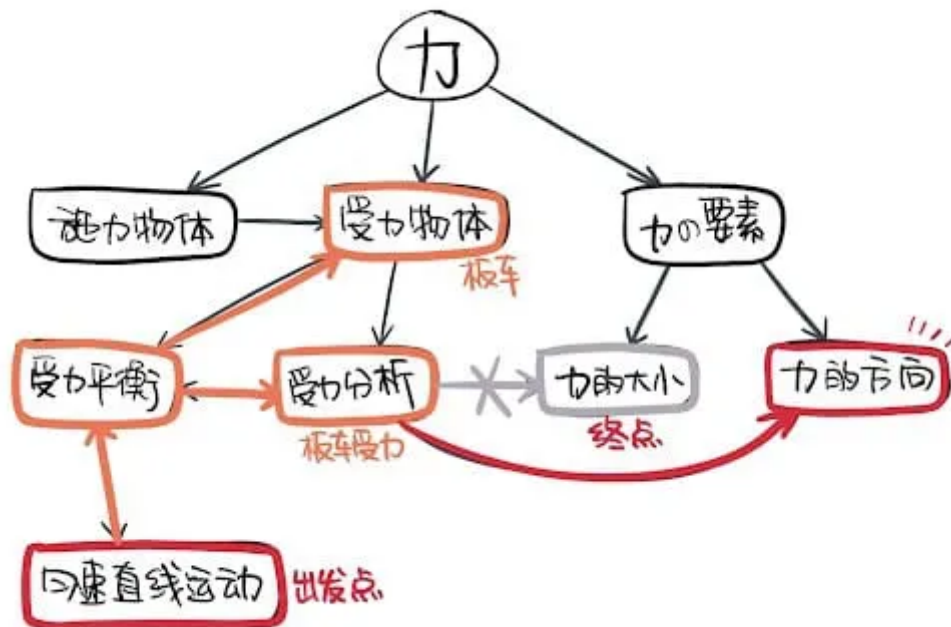
加载中...

在上面推车和拉车的受力分析图上，因为物体受力平衡，推力和拉力都等于摩擦力，大小应该是一样的啊？我们这里就遇上了「死胡同」：推力和拉力一样大，无法得出推车省力还是拉车省力的判断。



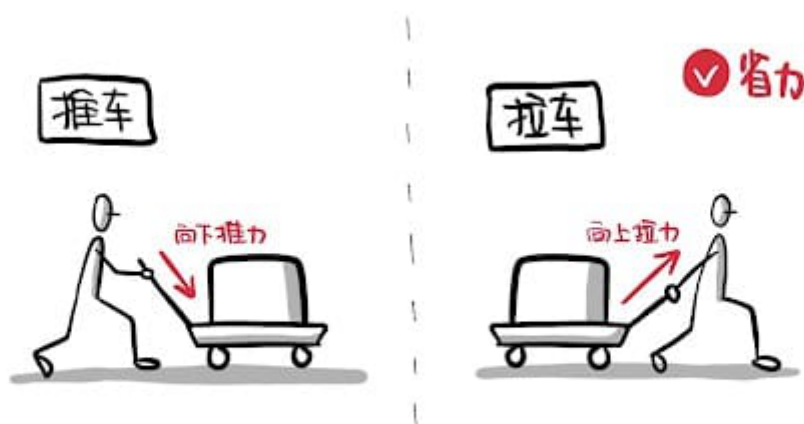
加载中...

但是，有了思维导图之后，我们碰到「死胡同」后，就有很多「转弯」的可能。我们来看看，在受力分析的过程中，是不是有什么我们没有考虑的因素呢？



加载中...

在思维导图上，「受力分析」除了连接「力的大小」之外，还连接了「力的方向」。推力和拉力在「力的方向」上有什么不同呢？



加载中...

当我们把人拉车的情形画出来，我们「恍然大悟」，推力和拉力的方向是原来是不同的！人比车高，所以推车的时候力是斜向下的，而拉车的时候力是斜向上的。

这样的话，眼前就「豁然开朗」，因为拉力会把车向上提，所以车和地面之间摩擦力小；推力则相反，会把车向下压，所以车和地面之间摩擦力大；所以当然推车费力，拉车则相对更省力一些。

思考有章可循

学习往往是从「模仿」开始。我们解题无章法很重要的原因是我们看不到高手的「思维」。当我们不知道高手怎么想的，他们的思路自然就无从模仿。

「知识树」的绘制和应用就是把本来「看不见」的思维，变成了图形化的「思维路径」，让我们解题时候「有章可循」。

3.3 对答案，就是修正「知识树」

上面举的例子是我们在思维导图基础上进行探索，最终做出这道题的情况。但是，如果我们依然做不出来，那怎么办呢？下面我就讲讲如何正确的对答案，解析正确答案，让一道题发挥最大价值。

就像之前所说的，很多人做题做不出来以后看正确答案，发现「一看就会」，但是「再做还错」。这也是因为用文科的方法来学理科。

正确答案会把解题的步骤非常详细地列出来，我们如果看过之后知道正确答案是什么了，就以为自己会了，这还是「就题论题」。除非下次考到原题，我们用「文科学习」的办法把正确答案「背」下来，我们才可能作对；一旦换一个样子，我们依然还是不会。

对答案，看解析的目的不单单是为了知道「正确答案」，而是为了知道「正确思路」。而答案解析里往往是不会和我们讲解「解题思路」：

- 不会讲为什么他会想到这样的思路
- 不会讲当做到这里走不通的时候，是怎么「拐弯」换一条路的

所以在看解析的时候，很重要的是在正确答案中还原「解题思路」——修正「知识树」。

通过对比答案解析，发现出题人是如何通过思维导图的各个节点、连线到达终点的。并且要分析自己为什么根据原来的思维导图达到不了目的地：

- 是原来思维导图不完整，不知道从 A 到 B 还有别的路径？
- 是原来思维导图画错了？
- 是对思维导图不熟悉，不记得还有另外一条路？
- 是碰到「死胡同」，不知道拐弯？
- 是路都知道，但是走的还不熟悉？
-

通过答案解析，就是不断修正原来思维导图，就是一遍遍重走思维导图，最终达到滚瓜烂熟的目的：

- 知道从概念 A 出发，有几条连线；
- 知道要到达概念 B，可以从哪些连线走

摆脱题海战术

为什么很多人依赖于「题海战术」？

因为，很多人做到不会的题的时候，并不能深层次定位自己「之所以不会做」的原因，没有办法通过做题提高能力，所以

只能寄希望于做题的数量来「记住答案」，依然还是用文科的办法来学习理科。

而有了「知识树学习法」，「做透」每一道题，切实提高我们的能力，就能摆脱「题海」的「苦海」了。

4. 复盘

4.1 复盘

最后，我们来复盘今天所讲内容。

数理化学习我们常见的三大痛点：知识碎片化、思考无章法、练习无提升；

根本原因就是我们在用文科的方法学习理科。记住了课本知识就以为自己理解了。

所以，我们需要进一步画「知识树」，把抽象的文字转换成形象的图形；通过连线以及连线上的文字，建立概念间的联系，形成知识概念网络；

在这个过程中，不仅仅加深了我们的理解，当我们发生「卡壳」的时候，及时反馈「我们其实并不理解」。

当我们脑子里有这样的知识网络之后，我们做题不再是毫无章法；而是回归「知识树」，根据概念间的连线，不断有目的的探索；

看正确答案的过程就是不断修正「知识树」，让自己做题练习
是不断升级的过程。

浏览器扩展 Circle 阅读模式排版，版权归 www.zhihu.com 所有