

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

智慧之舟



智慧之舟(学习·创造·科技)

学习篇

学习不是娱乐
也不为装潢自己
学习是为寻求一把钥匙
去启开真理的大门

象蜜蜂采集花粉
而后酿制成蜜
不畏惧风风雨雨
和长途跋涉的艰辛

当你用人类的智慧
武装了自己的头脑
你就会变成一个巨人
拥抱这个世界

1. 学习要靠基本功

从青蛙实验谈起——知识的解剖

亲爱的少年朋友，随着学龄的增长，许多有趣的实验同学们就可以自己动手做了。

在小学的自然常识课和中学的生物课里，讲到动物的骨骼、肌肉和内脏的时候，老师除了让同学们看标本和挂图之外，常常还要让同学们亲自动手解剖一些小动物，如青蛙、鸽子或家兔等。通过解剖，分辨一下它们的消化系统、呼吸系统、血液循环系统……。当同学们剖开青蛙的腹部，看到那蹦蹦跳跳的心脏，看到胃里那些还没有完全消化的昆虫，看到青绿的皮肤和白嫩的肌肉时，一定会留下难忘的印象。

解剖是观察事物的一个重要方法。从外部看不到的秘密，通过解剖就一目了然了。复杂的结构，经过解剖，就一清二楚了。知识也是可以解剖的。会学习的人，常常能从不同的角度解剖所学的知识。

纵向剖析是一种方法。所谓纵向，就是从前后、上下的角度看。历史上的大事年表就是一种纵向剖析。平时学习历史知识，可以了解各个朝代的政治、经济、文化、军事等方面的概况。一本历史书读完之后，纵观几千年的历史，就要把重大的事件按年代排列一下了。总结朝代的兴衰，可以从夏、商、周，一直排列到元、明、清；总结历代的农民起义，可以从秦朝的陈胜、吴广，一直到清末的太平天国。纵向剖析可以帮我们把眼光投向过去，也可以帮我们把眼光转向未来。从事物的纵剖面，可以看到发展，也可以总结出规律。和纵向剖析相对的是横向剖析。所谓横向，就是从左右、并列的角度看。初等数学中要讲到“同类项”（同类项就是代数式中完全相同的项或是字母和指数都相同而系数不同的项。例如在 $-m^2 - n^2 + 2m^2 - n^2$ 式中， $-n^2$ 和 $-n^2$ 是同类项， $-m^2$ 和 $+2m^2$ 也是同类项），横向剖析，似类数学中的“合并同类项”。把同类的知识聚集在一起，有利于综合比较和分析。

山东省牟平县有几个中学生，他们在学习写作文的过程中，特别注意比较和分析报刊上文章的题目。他们用合并同类项的方法，归纳出了题目的九

种类型：结论式（例：《关心学生健康是件大事》）、提问式（例：《害怕老师提问怎么办？》）、对比式（例：《“狗格”和“人格”》）、引语式（例：《我有一颗中国心》）、呼告式（例：《对学生不能经济制裁》）、比喻式（例：《健康——成才的柱石》）、拟人式（例：《神通广大的激光》）、因果式（例：《科学家的预言结束了一场战争》）、对仗式（例：《继承革命传统，发扬爱国精神》）。他们通过这样一番横向剖析，不仅掌握了题目的类型，而且认识到“标题是文章的眼睛，每一个写文章的人都应给自己的文章安上传神的眼睛。”

除了纵向剖析和横向剖析之外，知识还可以分层剖析。象剥竹笋一样，把皮一层层剥掉，鲜嫩的笋肉就露出来了。

吉林省长春市一个小学生，曾对他家附近的一个冒黑烟的大烟囱发生了兴趣。为了寻找治黑烟的办法，他曾多次观察和琢磨黑烟的成分。他先后发现烟里有三种颗粒：一种是向炉中加煤时冒出的小煤渣，很硬，用手很难捻碎，落在离烟囱十几米远的地方。第二种是随时都飞出的，小米粒大小的黑绒球，又软又轻，常常飘到墙角或沟里。这两种小颗粒放进火里都能变成小火花。第三种是黄褐色粉末，清灰渣时冒出来的，是不能再燃烧的炉灰。他的判断是，由于炉膛温度高，烟囱又矮，小颗粒本身又很热，被鼓风机一吹，就毫无阻挡地冲出烟囱了。他设想的解决办法是，要制服黑烟，就要让它在烟囱中变凉，可以加高烟囱，可以在顶上加一个“纱帽”，还可以像书上写的那样加一个装冷水的“水套烟囱”，这样黑烟就不会爬出来害人了。这个小学生把自己层层剖析的结果写成一篇文章《治黑烟》，在“科学小园地”征文中获得优秀作品奖。

一个人，在求知的过程中，如果能经常对各种事物纵横剖析，层层剖析，那他就等于有了一架多功能的“显微镜”，许多秘密就能发现了。

牛儿反刍的启示——知识要反复消化

牛，这是大家常见的动物，细心观察就会发现，有时它们静卧在一个地方，身边并没有草料，但嘴巴却在不停地动，像是咀嚼什么，有时口里还泛出白沫。

这是怎么一回事呢？

生物学家告诉我们，这叫“反刍”。并不是所有的动物都会“反刍”，只有牛、羊、鹿、骆驼等几种动物，有这种反刍的功能。

“反刍”的秘密全在胃里。一般的动物只有一个胃，而“反刍动物”却有四个胃，它们像四颗葡萄珠一样挂在一起，彼此有管子相通。这四个胃的名称是瘤胃、网胃、瓣胃和皱胃。

牛吃草料的时候，一开始是大口大口地咽，草料先进入瘤胃，然后移入网胃。草料吃足了，它可以拉车耕地，休息的时候，它再找个僻静的地方，这时，它的嘴就不闲着。食物从网胃呕回口腔，重新细嚼慢咽，嚼烂的食物混在唾液中咽入瓣胃，最后进入皱胃消化和吸收。这就是“反刍”的全过程。

别瞧给牛吃的都是粗食草料，但因为它有“反刍”的本领，营养一遍一遍地吸收和消化，所以它仍能长得膘肥体壮。

反刍动物的这套本领，对我们学习知识有什么启发呢？

有些同学把学习知识看得过于简单了，好像听老师讲一遍，或是自己看

一遍书就懂了。其实，知识的精华他并没有真正消化和吸收。时间一长，他就淡忘了；题目稍微变个花样，他就糊涂了。

为了牢固地掌握知识，我们也要学会“反刍”。学习上的“反刍”，指的就是同一段知识，需要多次的再学习和再思考。

许多同学有预习的习惯。老师讲新课之前，自己先读一遍教科书，这样在上课时心里有数了，常常能抓住重点和难点。如果说，预习是第一次学习，那么，听课就是一种再学习，就是一种“反刍”。

老师在讲完新课后，一般要留作业。通过做习题，巩固刚刚学过的公式或法则。认真对待作业的同学，常常能熟练地掌握基本知识。如果说，听课是一种学习，那么，做作业就是另一种再学习，也是一种“反刍”。

一个单元的知识讲完之后，老师常常要求同学们做阶段复习，总结出知识提纲，这样知识就更加系统化了。如果说预习、听课、作业，这是一种学习，那么阶段复习则又是一种再学习，也是又一种“反刍”。

细想起来，学习上的“反刍”还有多种方式：

做实验，这不就是通过理论联系实际的方式进行“反刍”吗？

课堂提问，这不就是通过问答的方式进行“反刍”吗？

课外辅导，这不就是通过弥补和答疑的方式进行“反刍”吗？

考试，这不就是通过检验和考核的方式进行“反刍”吗？

正因为有了这一系列“反刍”，知识才能一次次“咀嚼”，一遍遍“消化和吸收”。

有的同学可能会问：一次次“反刍”，这不是重复吗，何必浪费时间。

学习上的“反刍”，决不是简单的重复。一个公式，看上去是几个字母，可它代表着几个方面的关系，要弄清这种关系的来龙去脉，没有几个回合是不行的。一篇文章，看上去千八百字，可它是在阐述一个道理，要领会这个道理的实质，不反复琢磨是不行的。“反刍”不是原地踏步，而是爬梯子。只有不断地攀登，才有可能达到新的高度。

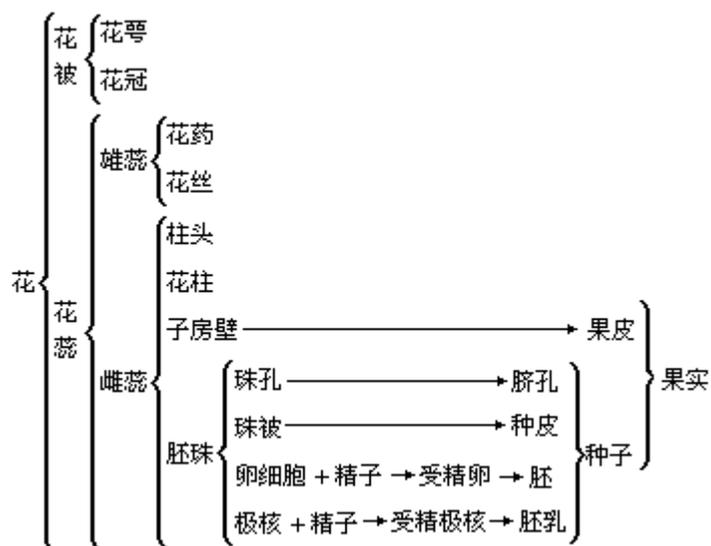
山里红和糖葫芦——知识的串联

山里红是北方山区常见的一种果树，果实又酸又甜。冬天，人们把它洗净、去核，一根竹签串上五六个，蘸满冰糖，就成为亮晶晶的糖葫芦了。

现在，不仅北方人喜欢糖葫芦，南方人也在争着买。在广州和深圳，许多港澳客人都把糖葫芦作为送给孩子们的礼物。

串糖葫芦和学习知识有什么关系呢？有经验的教师常常要求同学们在学完一个单元之后，把学过的知识整理成一个提纲。有的同学，翻过来、掉过去地看书，可就是弄不出个头绪。有的同学，把学过的知识分解为若干小节，像摆积木一样拚合在一起，有时是一张图表，有时是一个网络，被串联起来的知识，眉目清楚，又好记，又好用。

有位中学生，生物课上学了植物的花、果实和种子之后，整理出了这样一份阶梯式的图表：



在这样一份简明的图表里，有关花、果实和种子的 27 个名称被串联在一起了。这不正像一大串糖葫芦吗？

串糖葫芦需要每一颗山里红都洗净、去核，并且要选没有虫的好果子；知识的串联则需要每个公式、定理和概念都弄懂、学透。

公式和定理不能靠死记硬背。总结出一个公式，这是许多科学家研究和实验的结果。只有把科学家揭示出来的原理，真正弄懂了，才可能灵活运用。一个公式和定理，就是一颗“山里红”。弄懂公式和定理的过程，也就是给“山里红”加工的过程。理解得越深，加工得就越精细。

做糖葫芦，关键是要有一根竹签；知识的串联，关键是要有一条暗线。

实际上，书本里的知识和教师讲授的知识都是有系统的，都是用一根线串起来的。但是这条线是内在的，不认真琢磨和体会，就不容易发现和掌握。

认真分析一本书的目录，能帮助我们抓住这条线。章与章之间是并列的关系，章与节之间是从属的关系。大环套小环，这条线就比较容易掌握了。

认真注意老师上课写的板书，也能帮助我们理出这条线。一个公式是怎样一步步推导出来的，几个公式之间又是怎样互相变换的。脉络和思路搞清楚了，这条线就越来越明显了。

知识的串联最终还要靠我们自己来完成。书本上的提示和教师的辅导，只能起个“拐棍”的作用，学习的步子还要自己迈出去。通过自己领会，串联起来的提纲可能没有老师归纳的全面，也可能没有老师总结得合理。但因为是自己动手搞的，是经过自己消化的，所以印象会特别深。在老师的指导下，自己再做些修改，一旦把知识串通一气，你就能学得又快又好。

酸枣树上结大枣——知识的嫁接

又红又甜的大枣谁不爱吃呢？有的小朋友真想在院子里种棵枣树，他们把枣核小心翼翼地种在土里，又浇水，又上肥，希望它长成一棵大树。但常常让他们失望，几十天过去了，还不见长出幼苗，挖出来一看，枣核仍被一层硬壳紧紧包着。大红枣到底是怎样繁殖的呢？

园艺家告诉我们，种枣树要靠“嫁接”的方法。每年春秋两季，从枣树上砍下枝条，把它“嫁接”到野生的酸枣树上。经过一段时间，大枣树的枝条就“长”在酸枣树的枝干上了，发出新枝，长出新叶。三五年后，大红枣

就一颗颗挂满枝头了。

“嫁接”是植物无性繁殖的方法之一。可以通过“枝接”，也可以通过“芽接”。当两者结合为新的植株后，就能达到提早结果和培育新品种的目的。

其实，知识也是可以“嫁接”的。早在五十多年前，伟大的人民教育家陶行知先生就讲过“接知如接枝”的道理。他认为，自己的知识和经验是“根”，别人的知识和经验是“枝。”一棵树上接上新的枝，它才能“格外发荣滋长，开更美丽之花，结更好吃之果”。

南京市有一位中学生，作文成绩很突出，他写的好几篇文章都被选入《中学生作文选》，最突出的一篇《又一块浮雕》（赞扬“四五”英雄）还在《雨花》杂志上发表了。有人请他谈谈作文的秘诀，他说：“我读过诗人陆游写给他儿子陆子聿的一首诗，诗中写道‘汝果欲学诗，功夫在诗外’。其实，写作文也是这个道理，只要改几个字就可以了；汝果欲学文，功夫在课外。”这位同学的课外知识的确很丰富。家里的书、学校的书，文化馆的书，他都找来读。课外读物打开了他的眼界，不仅词汇丰富了，思路也开阔了。他不再把写作文看成是头痛的事，看成是“奉命作文”。他觉得一个学生在课堂上两周一篇作文，一年也只能写十来篇文章，如果再敷衍了事，那就很难提高。相反，如果经常自己练，自己写，把课外学到的知识尽量都“嫁接”上，写作文就不是苦差事，就能越写越有味儿了。

这位中学生的经验很值得推广。其实，他的经验正是从陆游的那句诗中“嫁接”过来的。

学习上的“嫁接”并不难。认真留心一下，生活中许多好的方法和经验都可以借鉴过来。

上海市的一位中学生曾总结出了学习上的“暂停法”。他说：“一场球，打到关键的时候，教练员往往叫一次‘暂停’，利用这段时间，调整一下战术，稳定一下情绪，常常能打出更好的水平。我在读书的时候也借用了这个方法，每当读到课本上的定义和定理，就给自己叫一次‘暂停’，琢磨一下关键性的词语，想想前后的联系，有时还要从反面想一想。真正弄懂了，再继续读下去。”在谈到“暂停”的作用时，他说：“书本也是我们的‘老师’，但这个‘老师’不会开口讲话，他要说的意思都藏在字里行间。看小说可以一目十行，走马观花，读教科书就必须一个字一个字地抠懂了。遇到难懂的地方，给自己叫几次‘暂停’，就是让这位‘老师’反复给自己讲几次，直到弄懂为止。”

这位同学总结的“暂停法”也是“嫁接”来的，把球场上的训练方法借到学习上来了。聪明的人，总是善于把别人的好经验学到手。在这方面，我们要做个勤劳的小蜜蜂，到处采集花粉（好的经验），酿出最好的花蜜。

阴天里的汽笛声——知识的联想

杭州市的一位少年朋友，曾写过一篇科学小论文，题目是《火车的叫声引起我的注意》。文章记述了这样一件事：一天，他走过西湖边，忽然听到火车的汽笛声，感到很奇怪，他每天上学都要经过这里，可从来没有听见火车的叫声，今天这声音是怎么传来的呢？他仔细观察，发现这天浓雾弥漫，空气中充满了水蒸气。他由此联想到物理课上学过的知识，声音在水中传播的速度要比在空气中快。他判定，今天听到火车的叫声，一定是因为空气中

大量的水汽造成的。他进一步预测，当天要下一场大雨。果然，那天下午真的下了一场罕见的暴雨。

这个学生的联想力是值得称赞的。联想就是让人的思维插上翅膀。通过联想，把似乎不相关的东西联系起来，从而产生特殊的效果。

要想张开联想的翅膀，首先需要广阔的知识面。一个人，知识面太窄，就不知道往哪里去“联”了。

现在许多学生眼睛只盯着有限的几本教科书，对社会上各种新信息缺乏兴趣。他们总怕课外书分散了自己的精力，影响了考试的分数。这种学生一般学习方法比较死，习惯于死记硬背，习惯于生搬硬套，习惯于事事找“标准答案”。和前面提到的杭州那位小朋友相比，他们在学习上花的精力和时间不见得少，但效果并不好。这里一个重要的原因，就是狭窄的知识面把他们的思维能力死死局限住了。“井底之蛙”所以看不到更多的天地，就是因为深井大大缩小了它们的视角。

现代科学为传递信息提供了各种手段。借助广播、电视、报纸、杂志，我们可以在较短的时间里获得较多的新鲜知识。这些知识一时可能用不上，但贮存在自己的头脑中，一旦需要，它们就会成为联想的目标。贮存的越多，联想的面越宽；贮存得越深厚，联想得越长远。

联想，除了要有广阔的知识基础外，还要有正确的思路。联想不是胡思乱想，这就如同放风筝，风筝可以飞得很高，但需要有一根线牵联。

联想的思路，可以是放射型的。所谓放射型就是以一点为中心，向四面八方延伸。联想的思路也可以是集中型的。所谓集中型就是从外围出发，向一点集中。思路有放有收，联想就能找到合适的方位了。

丰富的联想能使人们的思维活跃起来，所以联想常常成为创造发明的基础。瓦特从壶盖的跳动联想到蒸汽的力量，牛顿从苹果落地联想到地心的引力。联想促进他们探索新的奥秘，联想帮助他们发现了新的秘密。一个人时时处处培养自己的联想能力，到一定程度，创造性的设想就应运而生了。

2. 希望你能获得五项全能

自己给自己开新课

开新课，这在一些同学的印象中，就是老师站在讲台前，在黑板上工工整整地写出下一课的题目，于是新的一课开始了。

在老师的带领下开新课，这是必然要经历的过程。老师会告诉你新课和旧课之间的联系，会提醒你新课里的重点和关键，还会留给你学习新课时要思考的问题。学习的本领就是老师这样一步步带出来的。

一个人学了本领，就要想办法施展。“学会”是为了“会学”。新课不能只是等着老师“开”。能不能自己给自己开新课呢？

预习就是给自己开新课的一种办法。

老师不讲，自己先看，能看懂吗？许多同学有这个担心。认真预习的同学有这样的体会：全懂当然不容易，但大体上看懂是不难的。一开始可能只看懂一半，渐渐可以看懂百分之七、八十了。新旧知识之间有区别，但也有联系。新知识是在旧知识的基础上又向前发展了一步，如果旧知识学得扎实，新知识再认真体会，这一步是不难跨出去的。预习的过程中当然可能出现“拦路虎”，经过几个回合，没有战胜它，这也不要紧。还有课上那一关呢。通过老师的讲解，通过互相讨论，一旦战胜它，就会留下深刻的印象。

预习，实际上是提前学习和提前思考。提前的意义就在于锻炼自己的独立思考能力。如果所有的知识都要靠老师“掰开揉碎”，把现成的东西“喂”给你，那一旦离开老师，离开别人的辅导，你就寸步难行了。一个人不可能一辈子在学校里当学生，总有走上社会，走上工作岗位的时候，但是一个人一辈子都离不开学习。那时就要靠自学了。自学的本领怎样培养呢？自学应该从预习开始，从某种意义上说，预习就是自学的演习。通过预习，经常给自己开新课；将来自学时，就能向新的学科和领域进军了。

预习是在课内的范围里给自己开新课，与此同时，还要在更大的范围里给自己开新课。清华附中有一个学生，数学基础很好。当学校开设了计算机选修课以后，他马上报名参加，三个月的学习，使他对计算机的原理和应用有了基本的了解。随后他继续钻研，他试着用计算机排课表，编万年历，画国画。尽管没有现成的计算程序，但他运用学过的数学知识深入钻研，终于摸出了门道。在1984年全国计算机程序设计比赛中，他设计的“熊猫竹林图”受到专家们的赞赏，被评为一等奖。

一个人不断地给自己开新课，就能不断地给自己加宽知识面，加深知识层。有的同学担心，课外书看多了，影响课内学习的成绩。其实，课内和课外是可以互相补充，互相促进的。上面提到的那个学生，数学课学得好，计算机学起来就快；掌握了计算机的知识，反过来又促进了他数学学得更好。有些课外知识一时可能用不上，但随着学习的深入，它能在学习方法和思维方式上给你帮忙，使你变得更聪明。

自己给自己放录相

一般来说，中小学生的学习是由四个环节组成的。首先是预习，第二是听课，第三个环节是作业呢，还是复习呢？许多同学就搞不清楚了。

有的同学一下课就忙着做作业。做着做着就做出问题来了，不是公式记得不牢，就是概念混在一起了。于是匆匆忙忙去看书，看上两眼，还没彻底搞懂，又匆匆忙忙做题。每次做作业都要这样折腾几次，到头来，还经常出错。

有的同学就比较聪明些，下课后不忙于赶作业。他们首先是认真地复习刚刚讲过的内容，直到把每个公式和概念都搞懂了，记住了，才动手做作业。每做一道题，对公式和概念就又加深一次印象。题目做完了，知识也就比较牢固地掌握了。

先复习，后做作业，这是个好方法。学习的四个环节应该是：预习——听课——复习——作业。复习是学习中重要的一环。

复习应该怎样进行呢？是不是简单地重新看一遍教科书和笔记本呢？一位中学生总结了一条很好的经验，他说：“复习时，我特别重视自己给自己放录相。”

录相，许多人都看过。录相带能把难忘的场面和美好的形象记录下来，需要时，可以再现在我们面前。上课听讲犹如录相。公式是怎样推导出来的，概念是怎样归纳出来的，实验又是怎样一步步做下来的。认真听课的同学，会像拍录相一样把它们拍摄在自己的脑子里。

如果说听课是“拍录相”，那么，复习就是“放录相”。先不看书和笔记，只是静静地回想。靠记忆把课上学到的知识，一幕一幕地重映出来。这种追忆就是重温，就是强化记忆。回想得越完整，越系统，说明你听课的效

率越高。百分之百地回想出来是不可能的，这时再翻翻书和笔记，重点弥补一下，就不会有多少遗漏了。总结出这条经验的那位同学有一个专用的笔记本——回想本。这个本，上课不用，专门在复习回想时用。回想出来的公式记在上面，回想出来的概念和结论记在上面，回想出来的主题和段落大意也记在上面。每次写完回想记录，和书本一对照，他都格外高兴，因为学过的知识他全记住了。

自己给自己放录相，这是学习上“自检”的一种好方法。

一般的课后复习和看书，不容易发现学习中的问题。一般的复习和看书，容易平均使用力量。用“放录相”的方式就不同了，图象模模糊糊的地方，就是学习似是而非的地方；图象根本没有的地方，就是学习上忽略的地方；图象颠倒的地方，就是理解错误的地方。通过“放录相”发现问题，再有针对性地“重拍”一些重要镜头，这样一部完整的“录相带”就保留在脑子里了。

“放录相”一定要及时，当天学习当天“放”，效果最好；隔得时间一长，“录相带”就失效了。

“录相带”不能只“放”一次。隔一段时间“放”一次，清晰度不会减弱。如果“放”完一次就长期搁置起来，“录相带”也会失效的。

自己给自己排时刻表

经常坐火车的人都知道，铁路部门为了管理好成百上千对列车，要编排一个非常精细的火车时刻表，上面有始发站时间、终点站时间及沿途经过的各站的时间。火车司机要严格按时刻表正点运行。

其实，许多部门都很重视时间的管理，都有自己的时刻表。在学校里就更为突出，课程表告诉大家一天要学习的内容，铃声提醒大家上课和下课。

作为一个学生，管理好自己的时间，这也是一项基本训练。在学校里，八小时以内（一般是六小时），学校统一帮我们设计和安排了；放学之后，八小时以外（课余时间），就全要靠自己支配了。会学习的同学，在他的床头或桌边，总有一张自己设计的时刻表。

自己给自己排时刻表要考虑哪些内容呢？

学生以学为主，学习时间当然是首先要考虑的。学习时间要划分出课内学习和课外学习。一般来说，课内学习最好在学校里完成，回家之后，除了必要的复习和预习之外，应该保证有相当的时间用于课外学习。课内和课外，犹如船的两支桨，只有两支桨都划动，船才能快行。

课外学习的时间，也不能仅仅理解为看课外书的时间。有的同学早晨保证半小时听“新闻和报纸摘要”，晚上保证半小时看“电视新闻”。国内外大事是必不可少的课外学习。

晚自习是学习的黄金时刻，为了使黄金时刻产生黄金般的价值，我们应该给每天的晚自习制定工作程序。有位少年朋友是这样做的。每天晚饭后，他总要躺在床上闭目养神几分钟，静心考虑一下晚自习该做哪些功课，该看哪些书，然后放松一下精神，打个小小的瞌睡，以消除疲劳，养精蓄锐。时间一到，他就按计划一项一项地完成了。他说，为了保证整个晚上的学习效果，这几分钟是不能吝惜的。

除了学习时间外，我们的时刻表上还要有玩的时间，和同学聚会的时间，和爸爸妈妈谈心的时间，以及参加公益劳动的时间。

玩，应该是同学们生活中不可缺少的一个组成部分。体育锻炼是一种积极的玩，它不仅能增强我们的体质，还能培养我们的“机灵劲儿”。一个呆头呆脑的人，学习不会出色。文娱活动也是一种积极的玩，一个多才多艺的人，总是充满了活力。

和同学的聚会，和家人的聚会，这也是丰富生活的一个内容。同学之间的交往，常常伴随着各种新信息，常常能带来智慧的碰撞。面红耳赤的争论，并不会损害友谊。相反，它能带来智力的竞赛和智力的追赶。和爸爸妈妈应该有经常的对话，可以谈谈心，可以一起讨论问题。这种交谈不一定安排固定的时间，在饭桌上也可以交谈。轻松愉快、无拘无束的家庭气氛，有助于我们的学习和生活。

参加公益劳动，不是可有可无的。扫除、植树及各种助人为乐的事情也是培养品德和能力的极好机会，它们在自己的时刻表上应该有一席之地。

自己给自己出题目

有一位高明的教师，期末考试时，并不采用一般的老师出题学生答题的办法。他的办法是由学生自己出考题，他根据考题出的水平，评定学习成绩。这种做法引起学生极大的兴趣，他们把教科书翻来复去地看，又找来各种各样的参考书，有些同学还展开了热烈地讨论。考试虽然开卷进行，但谁也不想抄袭别人编出的题目，都希望拿出自己最有水平的考题难倒别人。从这以后，同学们出题的积极性可高了，学习成绩也有了明显的提高。

自己出题考自己，这有什么好处呢？

许多同学对考题的确有一种神秘感。总以为书上的例题、参考书上的习题和卷子上的考题，都是大人关在屋子里冥思苦想出来的。似乎题目一拿出来，就一字不能更改了。

其实，出题目和学知识是密切相联的。书上的公式和定理，是从实践中总结出来的；反过来，它还要为解决实践中的问题服务。譬如，解方程就是和许多实际问题相联系的。有这么一道题：某钢铁厂用两种铁矿石炼铁，甲种含铁 68%，乙种含铁 63%，要配成含铁 65%的矿石 100 吨，两种矿石应各取多少吨？

根据一元一次方程的解法，很快会引出下列方程： $X \cdot 68\% + (100 - X) \cdot 63\% = 100 \times 65\%$ 最后求得 $X = 40$ ， $100 - x = 60$ 。答案就是甲种矿石应取 40 吨，乙种矿石取 60 吨。

如果让同学们自己出题，一开始很可能是照猫画虎。把“钢铁厂”改为“化工厂”，把 68%改成 78%。这种改头换面并不是没有意义的。如果改得不合理，就可能出笑话。一闹出笑话，自己就懂得该怎样调整了。这样的题目多出几次，就会不再是简单的“照猫画虎”了，可以从猫画出“豹子”、画出“狮子”、甚至画出“狮虎”，那时出的题目就灵活多变了，甚至有点创造性了。但归根结底，变化多端的题目还是从实际中来。自己出题目，最大的好处就是打破出题的神秘感，在书本知识和生活实践中架起桥梁。

自己学会出题，还能使学习由被动变为主动。

有的同学一作文就发愁，拿着老师出的题目无从下笔。可是有些经常写“观察日记”的学生，就不感到那么困难了。

平时写“观察日记”，就是自己给自己出题。

有个六年级的小学生，他妈妈是个取奶员，不管刮风下雨、节日假日，

妈妈每天要从城里拉牛奶。牛奶拉回来，妈妈还要把当天取奶的单据保存好，每到月底，单据订成一个小本，一年十二个小本包成一包，整整齐齐地放在柜子里。从1973年到1985年整整有十二年了，一张张，一本本，一包包把柜子都堆满了。这个同学开始并不理解，攒这么多废纸有什么用呢？后来发生的一件事，使他很受教育。那天家里来了几位客人，他们是奶站的工作人员，为了检查发奶员的贪污行为，他们请妈妈核实一些材料，结果那十二包单据发挥作用了，一张一张地核时，终于弄清了问题。这位同学把自己观察的结果写成了一篇文章，题目叫《十二年的取奶单》。事情是从生活中来的，题目也是从生活中来的。写这样“观察日记”式的文章，就不会拿起笔来发愁了。

学会自己从生活中选择材料，就有出不完、写不完的题目，而且能越写越有兴趣，越写提高得越快，可以完全由被动变为主动。

从别人出题自己答，到自己出题自己答，这是学习上的一大进步。

自己给自己当评判

有些同学在学习上还不能完全自主，还经常需要别人用“签字”的方式加以督促。

老师、家长“签字”，这自然是一种督促学习的方法，但同学们应该意识到，这毕竟不是个好办法。一个人，依赖性太强，就会得“软骨病”，甚至会寸步难行。

要克服学习上的依赖性，提高自信心，就要学会自己给自己检查，自己给自己打分，自己给自己写评语，自己给自己当评判。

学习上的“自检”有多种方法。

重复是一种自检。重复就是再做一遍。不论是平时的作业，还是考试时答卷，只要时间允许，就要重复检查。不该有的笔误，不该有的粗心大意，不该有的遗忘，通过重做一遍都可能发现，都来得及弥补。自己发现并给予补正，常常能留下较深的印象。

验算也是一种自检。逆运算是常见的验算方法，解方程就可以用代入法验算。物理现象和化学反应可以用实验来验证。有些问题还可以凭一般的生活经验，大体验证一下。譬如，一道几何题，计算大楼的高度，有的同学得出的答案竟是几千米高，凭生活经验就可以断定这是不可能的。

反复推敲同样是一种自检。这在作文中尤其必要。从确定主题到选择材料，从篇章结构到用词造句，都需要反复推敲。有些同学写作文，总是一次性完成，不认真修改，老师在评改中指出了毛病，他们也很少做认真地补救。不在自检上下功夫，这是他们进步不快的主要原因。

自己给自己当评判，当然需要一个正确的标准，但是正确的标准并不等于唯一的“标准答案”。

同样一道习题，可能有几种不同的解法。在评判自己的学习时，要看一看自己的思路是不是开阔，要看自己的解法是不是最佳方案。有时答案虽然正确，但方法笨拙，自己也不该给自己打满分。

像语文、政治、历史等文科知识，找“标准答案”就更难了，“标准”只能是相对的。有些同学总希望老师在教科书或笔记本上标出某个问题的答案，然后死记硬背，考试时照抄照搬。

这样做，即使一字不差，也很难说明自己真的弄懂了。照本宣科，也是

不该给自己打满分的。

运动场上的裁判员，根据各种运动规则有严格的奖罚办法。对违法犯规的人，可以“罚球”，可以“扣分”，还可以“黄牌警告”；对优秀运动员，可以有各种形式的嘉奖。学习上，自己给自己当评判，也要有一定的奖罚办法。有问题要敢于暴露，有错误决不遮掩，自己罚自己是最服气的。当然，该奖也得奖。有独到的见解，可以自我欣赏；有得意之作，可以自我陶醉。但要掌握好分寸，使这种“欣赏”或“陶醉”成为促使自己前进的力量。

3. 读书五忌

只读不记

每年10月底至11月初是日本传统的“读书周”。在“读书周”期间，报纸上、电视屏幕上经常出现“读书周”的标志——长着一双大眼的猫头鹰。读书活动和猫头鹰有什么关系呢？原来猫头鹰是希腊神话中雅典娜女神的使者，是雅典城的圣鸟。美丽的雅典娜是奥林匹斯山的十二巨神之一，掌管人类的学问、技艺和智慧。猫头鹰睁着圆圆的大眼睛，活像是戴了副大眼镜的智者的形象。仿佛它正从书中搜寻着，思索着人间的奥秘。把它做为“读书周”的标志，是颇有意义的。

我们有许多同学很喜欢读书，尤其是大部头的。一两个晚上就可以突击一本。但如果问问他读了之后，记下了哪些有价值的东西，他除了能说个大致的情节外，其他的就一无所获了。

我们也长着一双大眼睛，在读书的时候，应发现哪些有价值的东西，并把它们记录下来呢？

一本书是由成千上万个字组成的。字、词、句是写文章的基本建筑材料。通过读书，认识更多的字，了解更多的词，掌握更多的造句规律，这是少年朋友读书的目的之一。上语文课，常常要有“解词”这一项。读书中碰到不懂的字和词，也要挑出来，记下来，借助手边的字典，掌握它的意义和用法。

有些好读书的同学，常常有个专门积累词汇的本，分门别类搜集描写景物，描写人物，描写环境的词语。当他们自己写文章时，这些词语常常出来帮忙。读书时边读边记，自己给自己编一本“小辞典”，用起来就非常方便了。

一本书，常常离不开人物和事件，读书时如果能把典型的人物和典型的事件摘记下来，日后自己写文章时适当地选用，这样文章就不会写得干巴巴了。

有位中学生在读书的过程中记下了法国著名科学家法布尔和一位青年的谈话。这位青年对法布尔说：“我喜欢科学，也喜欢文学，喜欢音乐，也喜欢美术，我把自己的全部精力都花在我所爱好的事业上了，结果却收效甚微。”法布尔听到这里，从口袋里掏出一个放大镜，对这位青年说：“把你的精力集中到一个焦点上试试，就像这块透镜一样。”后来，这位中学生写了篇作文，题目是《谈专心致志》，文章中除了引用《孟子》中“学奕”的典故外，还引用了法布尔和这个青年的对话。文章有观点，有材料，受到老师的好评。

除了记词语、记人物和事情之外，书中一些发人深省的观点和主张，一些格言和警句也要认真地记下来。读书的时候，如果丢掉这些就太可惜了。

许多同学都爱读《名人名言录》，这的确是一本好书。许多伟大的人物，他们把多年的经验概括成哲理性很强的语言留给人们。这些完全可以成为我们生活的向导。

“读书是新发现的旅行”。这是1984年日本第37届“读书周”活动的标语。提出这个标语的是日本的一位女青年。她认为，一般的旅行可以增长见识，可以增强体质，可以丰富人们的生活。而她的选择是到书籍中去旅行，这里会有更多的新发现。我们许多同学也正像这位日本青年一样，喜欢这种有意义的“旅行”。我们在“书山文海”中漫游，多写些“游记”，多拍些“照片”，那我们就会有更多的发现，更多的收获。

只读不想

有的人，一本书有半天就读完了；有的人，一本书要读上一两个星期。是不是前者比后者读书的速度快呢？

有的人，一本书读一遍就放下了；有的人，一本书总要反反复复地读。是不是后者比前者的理解力差呢？

读书有点体会的人都知道，事情并不那么简单。一本好书，字里行间可供挖掘的东西太多了；方方面面可供联想的东西也太多了。科学家达尔文说：“凡是我阅读到的一切，都同我已经看到或者有可能看到的事物直接联系起来。正是这个习惯，我才能够科学方面做出自己的成绩。”达尔文的经验告诉我们，“读”和“想”不能分家。它们应该是一对好伙伴。

“想”和“读”怎样结合呢？下面几种方法可供借鉴。

第一，“顺藤摸瓜”法。

所谓“顺藤摸瓜”，是比喻沿着发现的线索追究根底。读书时要想做到“顺藤摸瓜”，首先要看清“藤”的来龙去脉，即作者的思路。读书时只有把我们的思路和作者的思路基本重合，才能发现“瓜”会长在什么地方。另外，“顺藤摸瓜”还要抓准“瓜”的特征。“瓜”一般是结论性的东西，如公式、定理、法则，等等。熟悉它们的表述方式，就容易顺手摘到了。

第二，“举一反三”法。

举一反三，顾名思义就是从一件事情类推而知道许多事情。书中提供的常常是“一”，要想“反三”，就要靠我们积极思维了。

有位同学从《集邮》杂志上读到十四岁的中学生张巍巍专题集邮的故事，他从中受到很大启发。张巍巍选的专题是“初中语文课本和集邮”，以初中六册语文书为线索，把邮票和课文中的精彩段落编排在一起，邮票像是课文的插图，课文又象是邮票的说明，在邮票和语文课之间架起了一座桥。这位同学由此而想，我能不能也在邮票和其他知识之间架起几座桥呢？思路很快打开了。他搞了“名人专题集邮”，把读传记和收集邮票结合起来了；“花卉专题集邮”，把生物知识和积攒邮票结合起来了。“举一反三”，使他不仅学习了别人的经验，而且自己又有了创造和发挥。

第三，“画龙点睛”法。

相传古时候有个画家叫张僧繇，他画龙有些神妙。一次，他在墙壁上画了四条巨龙，龙画得活灵活现，只是都没画眼睛。有人问他为什么不把眼睛画出来。画家说：眼睛可不能轻易画，一画出来，龙就要腾空飞走了。后来，人们一再请求，他只好答应把龙眼画出来。神妙的事情果然发生了。他刚点出两条龙的眼睛，突然风雷闪电大作，两条巨龙转动着光芒四射的眼睛，腾

空而起。“画龙点睛”这个成语就是从这个传说中来的。

读一本书如同画一条“龙”，“龙眼”不点出来，一本书就很难读懂读透。读书中的“点睛”术，全靠思维的凝聚和升华了。

书中的“龙眼”，一般是指那些带规律性的东西。一本书的作者尽管千方百计突出这些规律性的东西，但是读书的人要想完全掌握也是不容易的。要前思后想，要左右对照，要层层剖析，要反复推敲。要真正下一番功夫，“龙眼”才能点出来。

只读不问

有一位教师直言不讳地批评了那些学习上不肯动脑筋，不会提问题的学生。他说：爱提问题的并不一定是一点不会的学生；相反，什么问题也提不出来的学生，倒很可能是学习上一窍不通的。这番话引起许多同学的深思。

只读不问，这的确是许多少年朋友比较普遍存在的问题。

有的同学认为，书上讲的都是真理，只要学就行了，用不着多问；有的同学只顾埋头听和记，顾不上多想，更顾不上发问；有的同学，平时和老师接触太少，即使有了问题，也不敢去问；有的同学，太好面子，在大庭广众之下不好意思站起来提问……

种种原因，限制了同学们的积极思维，使学习变得很沉闷，毫无生气。怎样打破学习上的僵局呢？不妨从这两点试试看：

一、同中求异。

所谓“同中求异”，就是学习了某种事物的一般规律之后，你想方设法想点特殊的例子“反驳”。经过这样一番“同中求异”的较量，对一般规律的掌握就大大加深了。

譬如，生物课讲到植物的“光合作用”，书上解释说：绿色植物的叶绿素在日光照射下把水和二氧化碳制成有机物质并排出氧气的过程叫光合作用。有的同学读到这里就提出了一些特殊的问题：

光合作用需要阳光照射，不用阳光用灯光行不行？

光合作用讲的是绿色植物，而枫树的叶子是红的，它怎么进行光合作用呢？

自然界中的氧气，很大部分是光合作用的产物，那么冬天，树叶都枯黄了，飘落了，光合作用停止了，那么人们呼吸需要的氧气又是从哪儿来的呢？

诸如此类的问题，科学家们可能早已找到满意的答案了，但我们在学习的过程中，从各个角度多提些问题，看上去是在“否定”，实际上会帮助我们对一般的规律掌握得更全面，更深刻。

二、异中求同。

所谓“异中求同”，就是在不同的事物，不同的观点，不同的结论中，尽力找到它们之间“共同”和“共通”的东西。经过这样一番比较，对几种不同的事物就会加深印象。

譬如，语文课学了小说、诗歌、散文、通讯等各种文体之后，有的同学就提出这样的问题：

到底哪些文体可以虚构，哪些文体不允许虚构呢？

同样一个素材，写成哪种文体，更有感染力呢？

这样的问题多设想几个，我们就学会横向比较和横向思维了。

在无边无际的知识海洋里，每一朵浪花，就像一个小小的问号。只有

对浪花有感情的人，才能在大海里畅游。

只读不议

上海市育才学校，老师上课时从来不是从头讲到尾，他们上课的方法是“读读，议议，讲讲，练练”。读，就是老师讲新课之前，学生自己读书预习。议，就是预习中发现的问题，学生互相讨论。讲，就是老师根据学生提出的问题，做解答式讲课。练，就是当堂练习学过的知识，课下基本上不留作业。几年的实践证明，这是一套科学的方法，普遍地受到中学生的欢迎。

在“读——议——讲——练”这四个环节中，最值得借鉴的就是“议”。有些同学对“议”还缺乏必要的认识。他们总觉得学习要靠独立思考，一讨论起来，就互相干扰了。

独立思考的确是学习的基础，理解、记忆、分析、归纳，这都离不开独立思考。思想上的懒汉，学习上不会有有多大长进。

但是独立思考并不等于独自思考。一个人冥思苦想，思路和眼界总是有限的。有独立思考能力的人聚会在一起互相交流和启发，常常能迸发出自己意想不到的东西。

爱因斯坦是世界上有名的大科学家。他年轻的时候，曾和五个志同道合的伙伴组织了“奥林匹亚科学院”。实际上这个“科学院”就是几个人定期聚会在一个小咖啡馆里讨论物理上的各种问题。爱因斯坦和他的“院士们”，对当时物理学中的一些基本概念提出了挑战。他们的聚会从1902年3月开始，一直持续到1905年11月。正是在这段日子里，爱因斯坦创立了狭义相对论，成为举世闻名的科学家。

近几年来，在青年人中“沙龙”这个词越来越时髦了。“沙龙”的原意是“客厅”，后来引伸为在客厅里高谈阔论。随着开放政策和科学技术的发展，许多青年人自发地聚在一起交流信息，探讨问题。“大学生沙龙”、“中学生沙龙”相继在学校中出现，有的讨论文学，有的讨论音乐，有的请名人来座谈，有的相约出去搞社会调查。小学生和初中生一时可能还讨论不出更深的问题，但在自己的知识范围内，也还是可以搞个“小沙龙”的。

办好“小沙龙”，首先要确定讨论的中心。无中心地漫谈就成闲聊了。评论一部书可以成为专题，评价一部电影也可以成为专题，准备一次活动可以成为专题，总结一项活动也可以成为一个专题。有了专题，话题就集中了。

办好“小沙龙”，还需要每一个参加者事先做好准备。要讨论一部书，大家就必须事先都读一读。要讨论一项活动，大家就必须准备好自己的方案。这样讨论起来，才容易“交火”。不同的观点，不同的主张争论起来，才能碰撞出智慧的火花。“沙龙”里的讨论，应该是自由的、平等的，各种意见都有发表的权利，最后各种看法也不一定非要统一。百花齐放，百家争鸣，这才能启迪人的智慧。

办好“小沙龙”，需要一个主持人和几个热心分子。他们的主要任务是联络和互通情报，讨论会上他们有权发表自己的演说，但他们不能做简单的裁决。活跃讨论的气氛，把大家的情绪调动起来，这才是他们的本事。

只读不辑

有位老教授在传授读书经验时，介绍了一种“盘点法”。他说：读书也要定期“盘货”。商店过一段时间就要盘点一次，清点一下货物，计算一下

亏盈，调整一下经营方针。学习也是这样，读过的书只有定期盘点，做好分类和整理，学过的知识才能更好地运用。

有些同学，书倒是读了不少，但很少做认真的整理，常常是学新的，忘旧的。正像俗语说的，“狗熊掰棒子——随掰随丢”。

读过的书怎样进行“盘点”和整理呢？

首先是整理书架。许多同学都有自己的小书架，书多的同学都可以开个小小书库了。书架上的书不能乱放，书多了更不能胡乱堆在一起。

整理书架就是要把同类的书放在一起。小说、科普、教科书、参考书及各种报刊，要分门别类放在固定的位置上。这样查找起来就方便了。报纸和杂志还要定期装订起来，防止失散。经常用的工具书如字典、词典和辞海，要放在最顺手的地方，以便查用。

第二，整理读书笔记和摘记卡片。有的同学左一个笔记本，右一个笔记本，这个本上記两页，那个本上記两页，这种零乱的笔记很容易丢失，整理起来也不方便。许多做学问的人喜欢用卡片式笔记。卡片有统一的大小，上面有类别、编号、著者、题目、日期和摘录内容等项。摘记的时候就填好这些项目，整理的时候就很容易按类别分开了。

卡片根据摘记的内容，还可分为重要的、一般的和次要的。重要的内容要反复看上一两遍，加深印象。一般的内容再浏览一下就可以了。次要的内容可以筛掉。如果我们在整理时不分出等次，兼收并蓄，那么有限的容量就会被水平不高的材料占据着，更有价值的材料就装不进来了。

第三，梳理一下学过的知识，让它们“各就各位”。课内知识随着定期的复习和考试，可以得到及时的梳理。平时读书积累的课外知识，如果不进行定期梳理，不让它们“各就各位”，过一个时期，它们就会自然淡忘了。

去过中药店的同学都知道，那里有成排的木架子，架子上又分成许多方格子，每个格子里放一种中药。菊花、柴胡、葛根、大黄、地丁……应有尽有。一般中小学生的知识结构大体是学校开设的有关课程。平时学习的课外知识，如果能及时归属到有关的科目里，那你的知识仓库就有条有理，越来越完备了。

4. 学习好的五个诀窍

边上学边自学

在我国首次依靠自己的力量培养起来的十八名博士行列中，华东师范大学研究生王建磐就是其中之一。他所以在学业上取得这样好的成绩，和他良好的学习习惯是分不开的。

他从小就失去父亲，母亲又是文盲，学习上家里没有人辅导。到小学四年级以后，他发现自己的在学好各门功课外，还有较大的余力。一开始他每天抽两三个小时到书店去看小说，小学毕业时，他已经读了许多中外长篇小说。大量的课外阅读不仅没有使他的学习成绩下降，相反，使他在学习上（特别是在语文上）更应付自如了。在学校的征文比赛上还得了奖。

升入初中之后，他仍然觉得学有余力。他把发下来的各科课本都一页一页地细读，不知不觉在上学的同时开始自学。不长的时间，他就把初一的课本都读完了，于是他就和初二、初三的同学借旧课本学。老师知道了这些情况，非常高兴，鼓励他继续学习，并亲自给他找来初中、高中的各种课本。

经过一年半的时间，到初二上学期结束时，他已经基本学完中学六年的主要课程，达到高中毕业的水平。

到初二下学期，文化大革命开始了，学校里正规的学习完全被破坏了，但因为他掌握了自学的本领，这期间他又自学了大学数学系的各门课程。1977年，大学恢复招生考试之后，他顺利地考入大学，脱颖而出。

王建磐走过的路就是边上学，边自学的路。课上，老师领进门；课下，自己开新路。迈开两条腿，就跑在别人前面了。

有许多同学，对自学还不够重视。他们总以为那是高考落榜者的事，是待业青年的事，是没有学历的人求文凭的事。无形中在他们的心目里，自学就比一般正规的学习要低一档。实际上，每个人都离不开自学。你的爸爸妈妈下班后也还要看书，看报，这不是自学吗？你的哥哥姐姐，经常从图书馆，从书店，借来或买来新书读，这不是自学吗？有些老同志退休后，自己订了许多报纸、杂志，这不同样是自学吗？只要你认真观察一下就会发现，各行各业的人，只要他有事业心和上进心，就一刻也离不开自学。有的人把自学比喻成“随叫随到的老师”，有的人把自学比喻成“一所没有围墙的大学”。人们的确时刻都离不开这位“老师”，离不开这所“大学”。

人人离不开自学，但并不是每个人天生就能掌握自学的本领。人和动物都有些“本能”。所谓“本能”就是不需要学习就有的本事。蜜蜂酿蜜，燕子搭窝，这属于动物的“本能”；初生的婴儿会啼哭，会吃奶，这属于人类的“本能”。自学，完全靠自己，但它却不是人的“本能”。自学的本领怎么学呢？

自学的特点是不靠别人教，但是这套不靠别人教的本领，只有在靠别人教的时候才能学会。从这个意义上说，我们在学校里学习，一方面是让老师传授给我们知识，更重要的是让老师传授给我们学习的方法。数学家华罗庚教授把知识比喻成“金子”，把学习的方法比喻成“点金术”。他希望青少年不仅要掀起“拾金热”，更重要的是学会“点金术”。

语文课学习一篇新的文章，从时代背景到作者介绍，从解题到词语解释，从段落分析到提炼主题，从写作特点到全篇的评价。这个系列就是分析一篇文章的基本方法。在老师的带领下，分析几十篇文章，自学语文的路就可能摸索到了。

数学课学习一个新的章节，从概念的提出到公式的推导，从实际应用 to 实践的检验，从例题的分析到习题的选择。这个系列就是理科学习的一般方法。师傅领进门，又一条自学的路就找到了。

如果说听课是在老师的带领下学，那么预习就是自学的起步。预习时，新知识自己基本上都看懂了，学会了，自学就可以顺利上路了。

上学是求知的开始，自学是一条漫长的路。边上学、边自学，这是一个过渡。跨过这一步，就可以在知识的海洋里扬帆远航了。

边课内边课外

在一个和睦的家庭里，曾发生过一场小小的争论。

妈妈：这几个月你攒的零用钱到哪儿去了？

孩子：前天，我和爸爸上街，看到邮局里写了通知，现在正预订明年的报刊。

妈妈：你的钱都用来订报了？

孩子：是啊。我订了《中国少年报》、《中国儿童报》、《小主人报》还有《少年科学画报》。妈妈：我给你的钱是为了让你买巧克力增加营养的。明年夏天你就要考中学了。哪还有时间看这些闲书。

爸爸：我看还是该订。巧克力可以给他补充热量，课外读物可以给他补充智慧呀！

妈妈：原来后台在这儿呀。你哪儿来的这套理论？

孩子：咱们家还新订了一本杂志呐。

妈妈：什么？

孩子冲爸爸做了个鬼脸，小声对妈妈说：《父——母——必——读》。

在这场争论中，爸爸讲得有道理。课外知识和课内知识都是我们需要的营养，它们都能给我们知识，给我们智慧。

有些同学，平时也想多看点课外书，但看书时，总像有思想负担，怕家长说，怕老师说，同时也真怕影响了课内学习的分数。所以每次看课外书时都偷偷摸摸的。借来新书还得东藏西藏，生怕家长发现。到底能不能理直气壮地看课外书呢？

首先要明确一下，什么是我们所需要的课外书。是不是课本以外的书，都能给我们所需要的知识呢？

有位哲学家的话，很值得我们用来对照一下自己。他说，有的人读书是为了消遣，有的人读书是为了装潢，有的人读书是为了增长才干。

什么是消遣呢？饭后茶余或是节假日，需要放松放松，调节一下紧张的学习和工作。这时不妨找几本《武林》《健美》《大众电影》等翻翻。读这种书，不需要记忆什么，也不需要抄录什么。只求在轻轻松松的气氛中达到休息的目的。应该说，这种消遣式读书，不是我们所说的课外阅读。

什么是装潢呢？简单说就是漂亮的包装。颜色要鲜艳，图案要新颖，盒子要别致。至于里面装什么东西，就不去管了。把读书做为装潢的人常常赶时髦。书，他们也读了一些，但只停留在口头上说些新名词，什么“星球大战”，什么“第三帝国”。至于这些东西和他们的学习怎样挂上钩却从来不想。应该说，把读书做为“装潢”，这也不是我们所说的课外阅读。

真正的课外阅读是选那些能开阔我们的眼界，引导我们的思维，有助于形成我们科学的世界观的那些书籍和报刊。这些阅读材料可能和课内知识有直接的联系，也可能一时还看不出直接的联系，但它能潜移默化地、悄悄地渗透到我们所需要的知识结构里。

学习课内知识和课外知识应该有个比例。这个比例不能强求一律。学习吃力的同学，课外书可以少看些；学习有潜力的同学，课外书可以多看看些。功课紧时，课外书可以少看些；功课松时，课外书可以多看看些。正常学习时，可以一般地选些课外书；放寒暑假时，可以集中地，带钻研性地读些课外书。只要安排好自己的时间和精力，是完全可以有计划地学好课内知识和课外知识的。

边“输入”边“输出”

美国《波士顿先驱报》上常常出现一个叫鲍贝·辛姆帕森的名字。他主持每周期的青少年专栏，回答青少年们提出的各种问题。这位“百事通”知识渊博，分析中肯，许多人猜测这位专栏作者一定是位教育家。然而谁也没有料到，鲍贝·辛姆帕森却是一个刚满十四岁的少年。童年时代，他就向

几家小报投稿，后来，他又壮志满怀地渴望进军大报。十一岁那年，他怯生生地来到《波士顿先驱报》编辑部，询问能否为青少年开辟一个专栏。主编很欣赏他的设想，同时发现这个少年的文稿逻辑严谨，文字清新，于是决定让他试办这个专栏。

从此，鲍贝每星期都要收到各地同龄人的数十封来信。他们向他诉说生活、学习和工作中的苦恼、不幸、失望和种种矛盾心理，希望得到他的帮助。鲍贝对读者的信任十分感激，总是及时回信。三年内，他每周回信二十五封，并选那些有代表性的信件和回答，一并刊登在专栏上。

鲍贝认为“专栏作家”的工作使他有很大收获。他说：“做为旁观者，我要冷静地、全面地看问题。写作使我变得更加成熟，我再也不会天真地对待复杂的人生了。”他写回信的时间常安排在周末，从不影响学习和打篮球。他没有把稿费用在玩录音机或录相机上。母亲帮他存钱，为日后上大学用。

三年来，鲍贝发表了数百篇文章，有一家出版社已经把它们编成一本书，书名是《您的亲人鲍贝·辛姆帕森》。

鲍贝开创的路，就是边“输入”，边“输出”的路。他一方面从学校里吸收知识，从千百封青少年朋友的来信中开阔自己的眼界，增长自己的见识；另一方面又把自己的知识化为解决各种问题的答案，通过回信“输出”给他的朋友们。在“输入”和“输出”中，成了个“小大人”。

有些同学，在学习上不愿意互相帮助。别人向他请教一个问题，他总是显出不耐烦的样子，生怕耽误了时间，生怕别人超过了自己。无形中把自己封闭起来。

学习上帮助别人，对自己往往是个极好的促进。一个问题，自己弄懂了，和给别人讲懂了，大不一样。在给别人讲解的过程，你要把这个问题的来龙去脉彻底搞清楚，在一个细节上模棱两可，讲起来就会磕磕巴巴。另外在讲解的过程中，要考虑前后知识的衔接，要考虑观点和材料的结合，要考虑怎样讲才深入浅出。当别人听完你的讲解又提出了一连串问题时，对你更是个促进，那些一时你答不上来的问题，就成为你深入学习的新起点了。

学习上的“输入”和“输出”是互相促进的。学的知识越多，越活，越扎实，“输出”的时候越应付自如；相反“输出”的越多，越广，越灵活，就能促使你更自觉地“输入”。

学习的最终目的还在于应用。学了不用，积累得再多，也不过是个“书篓子”。边学边用，水涨船高，你的本事就越来越大了。

边扩展边定向

长大了干什么？这是许多少年朋友脑子里经常出现的问题。有的同学看着高楼大厦出神，希望将来成个建筑师；有的同学被白求恩的事迹感动，希望将来成为一个著名的外科医生；有的同学总觉得拍电影是件神秘的事，希望将来是个掌管拍片大权的导演……这些美好的理想怎样实现呢？

美好的理想常常和一个人的兴趣爱好连在一起。正常的兴趣爱好应该在青少年时期得到保护和发展。

英国有个女青年叫珍妮·古尔多。她小的时候，对许多事情都感兴趣，但在众多的事物中她最喜欢各种小动物。观察鱼虫鸟兽的生活，描述它们的习性和特征，是她少年时期生活中最大的乐事。

随着年龄的增长，知识的丰富，古尔多的兴趣集中到对灵长类动物的考

察上，后来，揭开黑猩猩王国的秘密成了她朝思暮想的课题。

中学毕业后，她没有像其他同学那样去考大学，她在一位教授的鼓励下，来到远离家乡的坦桑尼亚贡贝自然保护区。她一个人，勇敢地走进深山密林，长期从事对黑猩猩的考察，她靠近它们，接触它们，直至和黑猩猩交上了朋友。这其中，她战胜了许多难以想象的困难。几年之后，她终于写出了《黑猩猩在召唤》一书，成了世界上最年轻的灵长类专家。

珍妮从兴趣的扩展到职业的定向，是许多人佩服的。珍妮的路能不能效仿呢？

爱因斯坦说过：兴趣和爱好是最好的老师。在学校里，并没有人教珍妮有关黑猩猩的知识，但为什么她后来成了这方面的专家呢？看来，她有一个最热心的“老师”，这就是她对动物的兴趣和爱好。这个“老师”，帮助她选书、找书，这位老师帮助她结识专家，这位老师帮助她克服学习上的各种困难，这位老师让她享受到别人享受不到的乐趣。要想走珍妮的路，就要从培养自己的兴趣爱好开始。

一个人的目标可以是单一的，但是他的兴趣和知识面却要不断扩展。珍妮研究的是黑猩猩，但是这里的知识却是涉及许多方面的。要想了解黑猩猩都分布在这个世界上哪些角落，这就需要地理知识；要想探索黑猩猩是怎样进化和发展的，这又需要进化论的知识；要想掌握黑猩猩和人类的关系，这又需要环境保护的知识；要想了解黑猩猩怎样生长和繁殖，这又需要医学知识；各种黑猩猩的材料都掌握了，要把它写成书，还需写文章的知识。这样一算，围绕着黑猩猩，也是个知识的小百科了。

一些同学，有了自己的兴趣爱好之后，总想放弃其他学科，总认为那是可有可无的知识了。这是一种认识上的“近视”。如果现在不学好各门知识，不打下坚实的基础，将来想施展本事的时候，就会发现缺这少那了。要想走珍妮的路，就要兴趣开阔些，知识丰富些，给自己打个好基础。

某种兴趣发展到一定程度，就可以考虑定向了。所谓定向就是确定自己将来的职业和事业。一般来说，中学生不宜过早地定向，因为主观和客观的条件都还不成熟。但是如果在某方面已经发现自己特殊的才能，也不妨把时间和精力相对集中，提早进入专项研究，这是有可能早出成果，早出人才的。珍妮中学毕业后的选择是有胆略的表现。不去大学拿文凭行不行？不留在安逸的地方，出去“冒冒险”行不行？一个小姑娘做出这样的选择，的确不容易。谁要想走珍妮的路，谁就要有这样的胆识和勇气！

边继承边创造一个人的学习大体可以包括两个阶段，一个是以继承为主，一个是以创造为主。这两个阶段之间当然要有一个过渡，这个时期既有继承又有创造。一个人在青少年时期，如果学习勤奋而得法，那就有可能进入这个过渡期。

上海市育才中学有个学生叫金子宣，他的中学时代，可以说是跨入了既有继承性学习又有创造性学习的过渡期。

所谓继承性学习，就是学好前人总结出来的科学知识。金子宣在这方面是有体会的。一位老校友曾告诉他“知识有可能遗忘，但能力却不会被丢弃，它将伴随你的终生”，金子宣一直把这句话作为自己的座右铭，在掌握知识的同时，培养自己各方面的能力。在这方面，他是有教训的。一开始，他认为书看得越快越好，习题做得越多越好，知识背得越熟越好。但学习的实践告诉他，继承前人的知识不是那么简单。读书只图快，结果却成了夹生饭，

欲速而不达。做题只图多，结果陷入题海而不能自拔。知识死记硬背，结果是越学越枯燥。三条教训变成了三条经验，他的学习很快由被动转为主动，在全年级名列前茅。

在继承性学习阶段，因为他既注意学习知识，又注意培养能力，所以在知识和能力达到一定的程度，他就有可能在继承的同时，向创新和创造发展了。

金子宣在上高一时，上海市成立了中学生数学爱好者协会，他报名参加了。一位大学教师讲的《计算机语言》使他产生了浓厚的兴趣。他买来有关计算机的书，自己钻研。

当时学校一位数学教师为同学们总结了一套“学习自我质量管理方法”。这套方法用“数理统计”去计算很费劲，要统计和排列出全班同学的“标准分数”要花两个星期的时间计算。金子宣想，能不能借用计算机呢？他花了两个月的时间终于编出了计算程序。他又利用星期六下午的时间到复旦大学，花了八九个小时，把程序输入到计算机里，经过几次修改，找到了理想的方案。用计算机统计全班四十多人的“标准成绩”，只要 502 秒就完成了，比数理统计的方法快多了。这个课题搞完后，他写了一篇小论文，题目是《用计算机进行学生学习质量的管理》，受到老师们的好评。应该说这是一种创新性学习了。金子宣走过的路告诉我们，“继承”是“创造”的序曲；“创造”又是“继承”的结果。一个人应该尽早地开出自己的“创造之花”。

有的同学把创新和创造看得过于玄妙，总以为那是科学家的事，好像只有在一些尖端科学的领域里才有“新”可“创”。

实际上，创新就是发展。只要在原有的基础上向前跨出一步，哪怕是小小的一步，也是可贵的。在我们所接触的领域里，处处有创新的余地，就看你能不能伸出自己的触角。

一个人的创新意识要从小培养。科学家李政道博士讲过这样一个道理。他说，人身上的细胞大部分是可以换的，旧的死了，又长出新的来，而大脑的细胞是不能换的。年轻的时候脑细胞是多少就多少。人长大了，可能“程序”编得好一点，但是“零件”却换不了。人在年轻的时候，脑细胞的“零件”最好用，所以要充分利用这个时期。“最佳时期”错过了，就无法追回。

少年朋友们要利用自己的“年龄优势”，在“继承”的同时，点燃“创新”的火炬！

创造篇

创造篇人的一生
不是到这个世界上来旅行
大地给你食粮
太阳给你光明
小鸟给你歌声
母亲给你笑容
你将创造些什么
奉献给人生

象大地一样无私吧

象太阳一样温暖
象小鸟一样快乐
象母亲一样深情
发挥你的聪明才干
去创造吧
让世界更美丽、更光明

1. 树立创造信念

创造并不神秘

亲爱的小朋友，在这一篇里，我们来谈谈创造。

人类的文明与社会的进步一刻也离不开创造。人的生命的延续，要靠心脏的不断搏动，人类社会的生命的延续，则要靠永无止境的创造性劳动。在我们居住的这个地球上，人类是富于创造的最神奇的生物。地球上自从有了人，创造就开始了。人类不断地改造着大自然，同时也改造着自己的社会。在这样的过程中，人类越来越充满智慧，创造力得到了越来越充分的发展。人类创造的奇迹已遍布于大地，并越来越多地出现于海洋和天空，人类甚至把大批辉煌的创造成果送进了宇宙。到今天为止，全世界大的发明创造已有三千多万件，而近年来，人类的发明创造每年差不多有一百万件！

什么是创造呢？创造是人类有意识地改造自然和改造社会的活动。创造就是想出新方法，建立新理论，发现新事物，做出新东西，取得新成果。创造就是对人类社会做出新的贡献。

有许多动物的活动是令人惊讶的。蜜蜂营造的蜂窝，用科学的观点来看，是非常精密合理的。海狸会用树枝筑成堤坝，以保持水位。许多美丽的小鸟用羽毛、泥土和树枝筑巢，更是看家本领。但动物留下的奇迹毕竟不能与人类的创造性活动相提并论。动物靠本能，人类靠智慧。这就是人类的自觉的创造性活动与动物的本能活动的区别。

创造是贯穿古今的。原始人第一次用火煮肉是一个创造，第一次用树皮编衣是一个创造，中国古代劳动人民的四大发明更是了不起的创造。现代电子计算机的发明，生物工程的运用，航天飞机的太空旅行，等等，当然都是创造。创造不一定是惊天动地的，它常常体现在各种生活细节之中。例如，第一次发现螃蟹可以食用，是一个创造，在文学中第一次把姑娘比作花朵，也是一个创造。各行各业都在创造，例如，建成一座现代化桥梁是创造，写出小说或诗歌是创造，演员的精彩表演是创造，治愈了疑难病症是创造，设计出新款式的服装是创造，使一个企业扭亏为盈是创造，培养出了人才是创造，打一个出奇制胜的漂亮仗也是一种创造。创造分为两类：一是发现别人未曾发现的客观规律；二是发明别人未曾发明的物质成果和科学方法。但创造并不一定都是要做出新东西。发明新产品——做出前所未有的东西，这是创造；改良植物品种——完善已有的东西，也是创造；找到了节约能源的办法——用更好的方法做出已经有过的东西，这同样是创造。

人人都能创造

创造潜力是每个人都具有的禀赋，只不过有的人发挥得充分，而有的人没有得到发挥。天生一个大脑和一双手，原本就是用来创造的。尚未出生的

胎儿，已经在倾听世界。每个人从两三岁开始就已经在惊奇地观察着世界了，创造力也从此开始萌生。到了小学阶段，对周围事物就开始有了自己的认识和体验，思维中常常会闪现创造的火花。初中学生，已经能够自如地运用大脑和双手，创造力也就随之蓬勃地发展起来。据科学家研究，小学的中年级和初中是少年创造力迅速发展的极为重要的两个高峰期，必须十分珍视。

自古英雄出少年。少年时代思想活跃，没有框框，十分有利于创造力的培养。古今中外，有许多少年创新的佳话。司马光八岁时急中生智，破缸救友；骆宾王七岁时便能即兴作诗；奥地利作曲家莫扎特六岁就担任了音乐会主角；德国作曲家贝多芬十三岁就创作了三部奏鸣曲；法国哲学家、科学家帕斯卡和哲学家孔德，十三岁就都成了思想家；法国教师布莱叶十四岁就发明了盲文；湖北小姑娘胡明十三岁成了象棋大师；上海的少先队员自己办起了发行全国的报纸。我国少年在国际性的绘画、音乐、数学、作文、体育以及小发明比赛中获奖的更是不胜枚举。

据科学家研究，每个人的大脑都有着惊人的潜力，现在我们只是发挥了大脑能力的极小一部分。如果充分利用大脑，一个普通人一生能够掌握的知识可以相当于五十亿本书。可见，用这样的大脑来进行创造是多么得心应手，绰绰有余！

不必担心脑瓜笨

人的天赋是有差别的。有的人聪明伶俐些，有的人则反应稍稍迟钝些。头脑聪明表现为思维敏捷、想象力丰富，这当然是从事创造的有利条件。但聪明的人不一定都能创造，能创造的也往往不是最聪明的人。许多并不太聪明的人，反倒作出了惊人的创造。因为，聪明并不就等于有知识，更不等于创造力。

一位科学家通过九年的研究告诉我们，有创造力的人在许多情况下是非常普通的，大多数只是一般的学生，并不特别聪明。十九世纪德国著名的大学者威特，出生后像个傻瓜，亲戚朋友都认为这个孩子将来不会有出息。但他在父亲的指导下，经过坚持不懈的努力，竟成为闻名欧洲的“神童”。爱因斯坦由于记忆力不强，不善于记课文，老师说“你将一事无成”。他从小学到大学，一直被老师认为是没出息的学生。英国发明家斯蒂芬逊，十七岁才去读小学一年级，经常被人讥为“笨蛋”，但他后来发明了世界上第一台客运蒸汽机车。物理学家牛顿，小时候功课并不好，老师还都以为他是个“低能儿”呢，但他非常勤奋，终于成为科学巨人。

聪明而又有知识，便是智力较高的表现。但智力与创造力并不就是一回事。智力是指认识方面的能力，例如观察能力、理解能力、记忆能力、思维能力、想象能力等。创造力是指在旧有认识的基础上不断突破、创新的能力。创造力与智力有一定的关系，但智力高的人不一定就有创造力。有个心理学家通过五十年的追踪观察发现，小时候智力超常并不能保证成年后具备杰出的才能。一个人的能力大小，与小时候的智力高低关系不大。所以，无论聪明与否，无论智力高低，都需要注意培养创造力。

立志去创造

志向是创造活动的灵魂。一切创造都是从志向开始的。有了远大的志向，才会有源源不绝的创造激情。

名医恽铁樵原先是个文学家，不幸的是，他的三个孩子都先后死于伤寒症，这给他以极大的打击。从此，他立志钻研中西医，猛攻伤寒症，为人类解除病患。后来，他撰写了《伤寒研究》等二十六种中医著作，终于成为一代名医。美国科学家爱迪生说过：“我的人生哲学是工作，我要揭示大自然的奥秘，并以此为人类造福。我们在世的短暂一生中，我不知道还有什么比这种服务更好的了。”爱迪生为这个志向奋斗了一生，搞出了一千多项发明，成为“发明大王”。许多发明家、科学家、文学家都是从小立志，不懈努力，而后成就大业的。伟大的革命导师毛泽东，从少年时代就立志改造社会。当时，他父亲要他去经商赚钱，他却毅然离乡求学去了。他临走在父亲账本里夹了一首诗：“孩儿立志出乡关，学不成名誓不还，埋骨何须桑梓地，人生无处不青山！”正因为有了坚定的志向，毛泽东才成就了丰功伟业，领导中国人民创造了一个新中国。

现在，我们的国家还很落后，需要无数人艰苦的创造性劳动，才能实现国家的富强和人民的富裕。我们正处在一个需要大批创造者的变革和发展的时代。祖国建设的宏伟事业，为创造者提供了施展聪明才智的广阔舞台和广泛机会。少年朋友应当把自己的创造志向与振兴中华的大业紧密联系起来，从中汲取无穷的精神力量。现在，全世界都面对着新的技术革命的挑战，各民族都在勇敢地创造未来。于是，一场全球规模的“智力竞赛”展开了。确切地说，这是各民族创造力的竞赛。哪个民族缺乏创造力，就会在竞争中败北。中华民族在不远的将来能否走到世界的前列，这取决于今天的少年朋友们！

2. 培养创造精神

你有创造性吗？

创造性的强弱，可以表现为不同的精神状态，甚至个性特点也有区别。

有创造性的人总是充满朝气，对要做的事总是兴致勃勃，对周围事物满怀热情，总是用兴奋新奇的眼光注意着一切。缺乏创造性的人，常常是暮气沉沉，无精打采，对许多事物提不起兴趣。

有创造性的人勇敢无畏，不怕承担责任，不怕担当风险，对事物敢于提出疑问，有独特见解，不怕自己的见解与别人对立。甚至还有“进攻性”，勇于主动迎击困难和矛盾，把解决困难和矛盾当作莫大的快乐。缺乏创造性的人则畏首畏尾，表现得胆怯，不敢超越常规。

有创造性的人富有幽默感，喜欢游戏，对有趣的事反应敏感，常常表现得活泼顽皮。缺乏创造性的人则会显得呆板。

有创造性的人具有明显的独立性，不愿事事依赖和随从别人，有主见，愿意自己动手做事。缺乏创造性的人则常常仰仗别人，容易随声附合，盲目跟从。

有创造性的人具有恒心和耐心，能够长时间地把注意力集中于某一问题，锲而不舍。缺乏创造性的人则常常“三天打鱼，两天晒网”，做事心猿意马。

有创造性的人认真严格，办事不愿马虎，遇到问题喜欢穷根究底。缺乏创造性的人则办事粗枝大叶，敷衍草率。

以上各条是一个具有创造性的人的良好心理品质。少年朋友，对照以上各条，你的创造性如何呢？

如果你觉得自己的创造性比较缺乏，那就应当找找原因。一般说来，有这样五个重要原因：一是胆小害羞，怕别人说长道短；二是过分挑剔自己，失去了自信心；三是懒惰，不愿勤动脑勤动手；四是性格狭隘，精神上不够健全；五是兴趣太窄，想象力受到局限。注意克服这五大障碍，创造性就可以发展起来。

尊重师长，但不迷信

尊重师长，虚心求教，是我们中华民族的传统美德。老师和长辈是少年朋友获取知识的领路人。正是由于老师和长辈的传授教育，人类的知识财富才得以积累、丰富和发展。但是，盲目服从师长，一味崇拜权威，则是发展创造力的巨大障碍。

任何人的知识都是有限的，任何人的认识都可能受到种种局限，最有学问的师长也不例外，如果把师长的传授看得绝对正确，不加分析和思考，就可能将正确的东西与片面的东西兼收并蓄，以至影响认识能力的迅速发展。

有些知识是会老化的，有些认识是会过时的。现在的少年朋友，已经有了不断获取崭新知识的许多新渠道和新手段。如果只限听从师长，就可能削弱对于许多新事物、新知识的敏感。

盲目服从的最大危险，是增加了依赖性，缺少了自主性。

自信心丧失了，创造意识也就泯灭了。因此，少年朋友要正确地看待前人的知识传授，敢于藐视权威，勇于发现问题，大胆提出质疑。许多科学家、发明家的创造精神正是这样培养起来的。古希腊的亚里士多德不满足于老师柏拉图的理论，终于青出于蓝而胜于蓝，成为伟大学者。爱迪生小时候不满足于简单地接受老师的传授，常常节外生枝地提出疑问，例如他提出“二加二为什么等于四？”老师以为他捣蛋，结果把他赶出学校。在十九世纪，人们非常向往飞上蓝天，但一些科学界的名人权威纷纷反对，说搞飞机是完全不可能的。反对者中，有法国著名天文学家勒让德、德国大发明家西门子、大物理学家赫尔姆霍茨、美国天文学家纽康，等等。1908年，美国两个没上过大学的小人物——莱特兄弟，不顾权威反对，勇敢探索，终于研制飞机成功。

兴趣与好奇

广泛的兴趣能够丰富人的精神生活，有助于培养健全的性格，使创造才能更好地发挥。广泛的兴趣还可以使人开阔视野，活跃思路，使人的联想变得更加丰富而灵活，在创造活动中左右逢源。兴趣狭窄则会妨碍创造力的提高和发挥。

许多有成就的科学家都有广泛的爱好。爱因斯坦喜爱小提琴，对音乐有很高的造诣；居里夫人爱好骑自行车等体育活动；巴甫洛夫喜欢集邮、绘画和种花；文学巨匠托尔斯泰是一位体操运动爱好者；华罗庚和苏步青喜欢填词赋诗，等等。伟大的革命领袖也都兴趣广泛，马克思爱好文学和数学，恩格斯和列宁喜欢唱歌，毛泽东喜欢游泳、作诗和书法，等等。

好奇和着迷是许多创造者成功的秘诀。好奇心是智力发展的内动力。有了好奇就有了钻研的劲头，有了钻研的劲头就有了发现，有了发现就有了创

造。丹麦天文学家布拉赫十四岁时遇到了日蚀，他好奇地观察了日蚀的全过程，从此就对星星着了迷，不管春夏秋冬，每夜都起床悄悄地观察星星。后来，他在天文学上作出了许多贡献。

少年时代好奇心最为强烈。要注意保持这种好奇心，并把它逐步变成一种稳定的注意和持久的探索，这对创造有着重要意义。牛顿对苹果落地的原因思考探索了多年，才发现了“万有引力”。伽利略年轻时在教堂发现吊灯在摆动，每摆一次的时间似乎是相等的，这引起了他的极大兴趣。经过反复实验和研究，最后建立了“单摆振动定律”。许多著名科学家直到晚年仍像孩子一样好奇，对新事物充满探索的兴趣。实际上，好奇就是一种求知的渴望。

创造要靠勤奋

创造是人的体力和脑力都处于高度紧张状态中的一种高效率的劳动，不是轻而易举的。不愿刻苦努力、勤奋操劳的人，是不会有出色的创造的。

李时珍写《本草纲目》，用了二十七年。莫尔斯为了发明电报，含辛茹苦十三年。孟德尔进行豌豆杂交试验，花了十一年。法布尔研究地胆虫花了二十年，研究隧蜂花了三十年，研究蜣螂（屎克螂）前后用了四十年！爱因斯坦的著作有二百四十八篇。毕加索一年要作画二百幅左右。莫扎特三十五岁去世前已作曲六百多首。这些创造者都是不停歇地勤奋工作的。

创造的成果是令人振奋的，但创造的过程却常常需要无数次枯燥的重复。巴甫洛夫解剖狗的时候一干就是半天，他不厌其烦地数着从玻璃管流出来的狗的唾滴，把数字详细地记录在本子上。他对助手说：“如果必要，就数它十年二十年。”发明显微镜的列文虎克长年磨镜，双手满是裂纹。明末史学家谈迁，历尽艰难，花了二十七年，至五十六岁才完成巨著《国榷》，不料书稿失窃，他忍痛重写，又熬了十年才最终完成！可见，在创造的漫长道路上，必须要有坚韧不拔的顽强毅力。

3. 训练创造性思维

观察 = 用眼 + 用脑

彗星，在古代长期被人们视为一种神秘莫测的星体。1759年3月13日夜，有一颗明亮的彗星拖着光彩的长尾扫过夜空，这使人们大为惊讶，因为英国天文学家哈雷早就预言了它的光临。哈雷没能见到自己的胜利，他已于此前十七年逝世。哈雷的准确预言产生于他对彗星的长期观察和轨道计算。人们为了纪念他，把这颗七十六年才出现一次的彗星命名为哈雷彗星。

人们的创造活动无论是属于发现还是发明，都有赖于对事物的精细观察。改造世界首先要认识世界，而观察则是认识事物的第一步。所谓观察，实际上就是感觉事物和分析事物，也可以说就是运用感官加运用大脑。在各种感官中，眼睛尤其重要，这是因为人们感知外部世界的各种器官中，眼睛担负的任务最重，使用起来最方便，获取的信息最多。用脑之所以重要，是因为人的感官功能包括视力甚至远不如许多动物，优势主要在于人的大脑。眼睛获取的信息通过大脑的分析加工，才能对创造活动有用。

学会观察，就是要学会正确运用感官（尤其是用眼）和大脑。但问题常常发生在大脑，它比感官更容易出错，这就会影响观察的效果，甚至将人引

入迷途。有时候“听错了”、“看错了”，实际上还是大脑这个“司令员”指挥失误。所以，观察的过程需要克服运用大脑时的一些毛病。

首先，要尽量客观地观察。有一次，在一个心理学会议上，突然有两人冲进会场持枪对打起来。枪响过后，一人逃走，另一人也追出会场。整个事件只有 20 秒钟，这是会议故意安排的，只是与会者事前并不知道。主持人要大家立即将事件经过写成观察报告。尽管大家都认真去写，但几乎所有的报告都错误百出，只有一篇报告在主要事实上的错误少于五分之一。这是什么原因呢？原来，在观察的过程中，人们头脑中原有的经验常常会跑出来进行干扰，与被观察的事物纠缠在一起，结果造成错觉。所以，在观察事物时一定要注意排除这种干扰，准确地反映事物的本来面目。

第二，要“独具慧眼”地观察。要想有所发现，有所发明，就要注意观察别人不曾观察的事物，观察别人习以为常、熟视无睹的事物。自己已经熟悉的事物，也可以“另眼相看”，从新的角度，用新的方法去观察。浴池放水时形成的小漩涡谁也不屑去注意，但美国教授谢皮罗却通过观察，揭示了漩涡旋转方向与地球自转方向的同一关系。

第三，要耐心细致地观察。法国昆虫学家法布尔曾经写道：“在朝着阳光的堤岸上，青草丛中，隐着一个倾斜的隧道，这里就是有骤雨，即刻也就会干的。这隧道最多是九寸深，不过是一指宽，依着土地的天然情况或弯曲或成直线。差不多像定例一样，总有一丛草将这所住屋半掩着，其作用如一间门洞，将进去的孔道隐于黑阴之下。蟋蟀出来吃周围的嫩草时，决不碰及这一丛草。那微斜的门口，仔细耙扫，收拾得很广阔；这就是它的平台，当四周的事物都很平静，蟋蟀就坐在这里弹它的四弦琴。”瞧，法布尔观察得多么精细。正是由于长期细致的观察，他才写出了巨著《昆虫记》。通过耐心细致的观察，大脑中的素材积累到一定程度，就会迸发闪亮的智慧火花。

在一百个问号之后

对于创造思维来说，提出问题往往比解决问题更重要，因为没有前者就没有后者。格言说：“真理诞生于一百个问号之后。”我国古代伟大诗人屈原才思活跃，“上下求索”真理，他在《天问》中就一气提了一百七十多个问题。是否敢于和善于提出问题，是衡量思维的创造性的重要尺度。

第一，敢于寻根究底。坦桑尼亚中学生姆佩姆巴，一次与同学们用冰箱制作冰淇淋。他发现，热牛奶竟比冷牛奶更快地结冰了。他的发现受到了老师和同学的嘲笑。但他毫不泄气，坚持“打破沙锅问到底”。后来，他去请教了物理学博士。博士通过实验，证实了这种自然现象。人们便把这一现象命名为“姆佩姆巴效应”，并开始了广泛的研究。其实，这一现象早被古代学者所发现，但两千多年来未被重视。一个中学生能使自己的发现影响人们，就在于他具有探本追源的精神。

第二，敢于提出质疑。有疑问就要敢于发表，敢于争论，不因为专家权威的意见而轻信盲从。古希腊大学者亚里士多德认为，物体下落的速度依本身重量不同而有快慢。在一千七百多年中，谁也不敢怀疑，也不想怀疑。但年轻的伽利略却想：这个理论有何根据呢？为什么要相信呢？他决定以自己实验结果来推翻亚里士多德的理论，此事轰动了比萨城，但他成功了。他没有迷信前人的定论，有了自己的新突破。

第三，不怕违背常识。每一个小学生都知道，算术是从右向左，从低位

数算起。陕西省的史丰收在小学二年级听老师讲算术时，突然提出一个怪问题：“算术能不能从左向右，从高位算起呢？”老师说：“你要有兴趣，可以发明创造嘛！”于是，他日夜思虑，到小学毕业时，终于成功地创造了“史丰收速算法”。

异想天开

“异想天开”这个成语多用于贬意，以讥讽那些脱离实际、毫无根据的可笑幻想。但喜欢“异想”却正是人类的奇特之处。可以说，“异想”是创造性思维的特征。

人们用脑是有许多讲究的，思考方式也是丰富多彩的。在汉语中，有许多词用来描述人们的思考方式。例如“幻想”、“联想”、“猜想”、“推想”、“假想”、“冥思苦想”、“左思右想”、“神思遐想”等等，这些词都与创造性思维有缘。可见，人们是向来离不开创造性思维的。

第一，想得广泛。人的思想不受局限地广泛展开，在一个问题上向四面八方扩展，人们称之为“发散思维”。所谓“举一反三”，就是发散思维。

我们常见的白炽灯光是用钨做灯丝的，但世界上第一盏电灯使用的却是碳丝。这是爱迪生发明的。当初，他曾经为选择灯丝而发愁。幸而，他的思路非常广阔，先后试用了一千六百多种材料，最后终于成功地使灯丝发亮了，真是“千虑一得”。爱迪生善于运用“发散思维”，遇到难题想得广泛，才成了发明大王。

世界上的许多问题都是可以用多种方法来解决的，就看你能否从狭窄的思路中解放出来，广开思路，尽可能多地寻找解决问题的方法。例如，“前进”有多种方法：在空中飞，在陆上跑，在水中行。为了在空中前进，人们可以利用浮力原理制造飞艇，可以利用静力差原理制造飞机，可以利用反作用力原理制造火箭，可以利用离心力原理制造卫星，等等。为了在陆上前进，人们可以利用立足点的移动，车轮的滚动，雪橇的滑动等多种方法。为了在水中前进，人们可以利用船桨向后打水，可以利用帆借助于风力，还可以利用水流放木排，等等。

“发散思维”能力是可以进行日常训练的。例如给一道习题设计多种解答方案；给一篇故事编写多种结尾；给一个物品寻找多种用途。

第二，想得集中。爱迪生通过发散思维，从一千多种材料中选定碳丝作为灯丝之后，仍然有一大堆问题需要思考。怎样制取碳丝？怎样安装碳丝？怎样使碳丝有效地发光，等等。为此，爱迪生需要把驰骋于一千六百多种材料的广阔思路汇聚到一点，利用他的知识集中解决实用化碳丝电灯的技术问题。这就是说，他必须把思路集中起来。

想得广泛与想得集中，这是创造性思维中两个极为重要的成分，只有把二者结合起来，才会有创造成果。想得集中，也就是“集合思维”。集合思维就是根据自己已有的知识和经验，向着一个方向去思考，得出唯一正确的结论，或是得出一个最佳结果。只会漫无边际地想，而不会集中思路去想，那么，再多的好设想也不能变成现实。

“集合思维”的能力平时也可以注意训练。例如，通过学数学，注意锻炼逻辑推导的能力；通过学语文，注意锻炼归纳整理的能力；通过各种改错练习，注意提高判断能力；平时说话办事，注意目的性，做到有条有理，等等。

第三，想得相反。物体在运动时会产生惯性。人的大脑在运转时也会产生惯性，常常使思路老往一个方向走，钻了“牛角尖”而不能自拔。其实，只要反其道而行之，许多问题往往就迎刃而解了。

司马光小时候与伙伴们玩耍，其中一个小伙伴不幸掉进大水缸。大家正急得没法，小司马光却机智地用石头将缸底打破。人们一般总是想怎样让人离开水，而小司马光反过来想：怎样让水离开人。水流完了，伙伴也得救了。

有一次，某国篮球队在争夺冠军的激烈比赛中领先对手二分，但根据战绩累计，必须净胜六分才能夺魁。这时离终场只有几秒钟了，夺魁看来无望了。该队教练立即叫了暂停，面授机宜之后，该队球员一上场便向自己一方的篮筐投进一球，主动丢失二分，使对方大感意外。由于比分拉平，根据规则要加赛五分钟。该队利用这宝贵的五分钟一鼓作气拿下八分，终于获得冠军，这位足智多谋的教练打破常规，在关键时刻不攻对方篮筐，反而故意输一个球，最后绝处逢生。这种反过来想问题的方法，称为“逆向思维”。

第四，想得灵活。木桥、石桥、水泥桥、钢铁桥，这些都是人们常见的。可是谁见过冰桥呢？工程师哈维就设计了一座冰桥。原先，哈维用标准设计为北极地区的一条河搞了建桥方案，但有关公司觉得投资太大，没有批准，这使哈维大伤脑筋。一天晚上，他走过一条结冰的河流。突然，哈维把冰与桥联系起来，心里一阵兴奋。他立即别出心裁地设计了一座冰桥。由于冰桥方案既省钱又实用，很快就被公司采纳了。

创造性思维强调灵活性。人的思想不能总是死盯在一个地方打转，而要学会从一类事物灵活地跳跃到另一类事物，把似乎风马牛不相及的事物巧妙地联系起来。有一位小学生把雨伞、塑料充气玩具和雨衣联系起来，发明了一种新式塑料雨衣。他在雨衣下沿设计了一条塑料管，用嘴吹气后，雨衣下摆就会像雨伞一样展开，不再紧贴裤腿。这样，裤腿就不会被雨淋湿了。

创造性思维强调变通性。邓小平提出“一个国家两种制度”的设想，就是在政治上运用“变通思维”的著名事例。一般说来，一个统一的国家只实行一种政治制度。目前，中国大陆实行优越的社会主义制度，而台湾省仍实行资本主义制度。“一国两制”的设想就从现实情况出发，为加速祖国统一开辟了可行的道路，受到国际上的广泛赞赏。

人们在研究和探索一个问题时，常常会遇到一些意想不到的新问题。思维灵活的人就会敏锐地抓住这些新问题进行研究，而不拘泥于原先的思考目标。这样，往往会得到意想不到的创造成果。十九世纪法国青年化学家波拉德确定了从海藻中提取碘的研究课题。但在实验中，他偶尔发现了一种沉积液体。波拉德立即转而研究这种奇臭难闻的液体，终于发现了新元素“溴”。在此之前，德国化学家李比希也作过同样的实验，但他满脑子装的是“碘”，于是把这种深褐色的液体也误认为是“氯化碘”，没有抓住这一新现象及时研究，结果就错过了一次重要发现。

第五，想得新奇。体育运动中的跳高，人们早先采用的是跨跃式——双腿飞快地横跨横竿。后来采用了俯卧式——纵身扑过横竿。美国小学生里查德·福斯贝里又发明了崭新的方式。体育课上，他竟不按照老师教的动作要领去跳，而是做了一个奇怪的姿式——用背越过横竿。当时同学们哄笑起来，但他得到了老师的鼓励。福斯贝里长大后，参加了1968年的第十九届奥运会，用背跃式打破了世界纪录。从此，他发明的这种新奇的跳法便风行全世界。

新奇的想法表现了思维的创造性，是创造活动的起跑线。但新奇的想法是常常会遭到讥笑的。不怕讥笑，坚持探索，创造就在其中了。有个苏联人听到鸟儿的婉转啼鸣，突发奇想：使小鸟唱歌。人们讥笑他的愚蠢。但他坚持数年，对鸟儿进行研究和训练，终于组成了一只小鸟合唱队。快乐的小鸟们用高低变幻的鸣叫演唱多首世界名曲的旋律，在许多国家演出后大获成功。

在古代，人们有飞天登月的幻想，有关于地球起源的假想，有对于宇宙奥秘的猜想。没有古人的“异想天开”，就不会有今天的灿烂文明。而今天的人们又在幻想着到海底建设城市，到月球开采矿藏，同外星人建立联系，并用各种新奇的观点试图解释许多神秘莫测的自然现象。少年朋友也应该展开想象的翅膀，到未知世界里去翱翔。

智力训练

你想变得更聪明吗？通过适当而经常的思维训练，可以达到这一目的。少年期是开发智力、培养创造性思维的黄金时期。据国内外许多创造学者的研究，可从以下几方面进行自我训练。

第一，尽可能多地说出某个物品的用途。例如回形针的用途有夹纸张，代替发夹，当鱼钩，等等。

第二，尽可能多地说出达到某种目的的方法，或一种方法可以解决哪些什么问题。例如打靶可以用枪、用箭、用弹弓、等等；吹气可以吹灰尘，吹口琴，吹泡泡糖，等等。

第三，尽可能多地画出各种事物中包含的某种图形，或是说出一种图形像什么。例如雨伞、龟背、天文馆等许多事物的图案中都包含着半圆形；螺旋形图案像弹簧，像指纹，像盘山公路，等等。

第四，尽可能多地说出利用一种形态（如颜色、音响、光线、气味，等等）可以办哪些事情。例如，利用红色可做红灯、红墨水、红皮鞋，等等；利用铃声可报时、报警、唤牲畜吃食，等等。

第五，尽可能多地说出一种事物可以与哪些事物相组合。例如笔可与电子表组合成电子笔，与陶瓷工艺品组合成台笔，与橡皮组合成橡皮头笔，等等。

第六，尽可能多地说出一种原因带来的结果，或是一种结果由哪些原因造成。例如，下雨会滋润禾苗，会造成水灾，会淋湿衣服，等等；衣服湿了可能由于下雨，由于被人泼水，由于落水，等等。

第七，尽可能多地说出一种事物与其他事物的关系。例如，太阳促使植物生长，给太阳能电池充电，给人带来温暖，等等。

第八，尽可能多地说出一种事物的缺点，或对一种事物的愿望。例如，玻璃杯易碎，携带不便，水易凉，等等；希望玻璃杯不易碎，携带时不漏水，保温，等等。

第九，假设一种情况，尽可能多地推断结果。例如，假使世界上没有水，就会没有生物，没有云彩，等等。

第十，尽可能多地把不相关的词用中间词联系起来。例如，钢笔和月亮：钢笔——书桌——窗户——月亮。

除了进行上述训练外，还要注意多做些智力习题，摆脱思维惯性的局限。例如，“两个父亲和两个儿子分三个馒头，每人分到一个，这是怎么回事？”

按照习惯性思维常容易理解成四个人，实际上只有祖父、父亲、儿子三个人。经常解答这类有趣的智力习题，可以增进思维的灵活性。

读益智故事，做智力游戏，玩智力玩具，对于开发创造性思维也是十分有益的。

4. 发展创造才干

合理使用大脑

人的大脑是像一台非常精密复杂的巨型计算机。大脑约由一百四十亿个神经元组成，各个神经元可以接受几千种信息。人在进行创造性活动时，大脑就高效率地紧张运转起来了。大脑的作用发挥得越充分，人的创造才干就表现得越突出。

大脑分为左右两个半球。两个半球密切联系，相互配合，指挥着人的一切行动。两个半球又有着各自的分工和特殊的功能。左半球的主要任务有：管抽象思维，管说话，管计算，管推理和判断，管身体右侧的活动，等等。右半球的主要任务有：管形象思维，管直觉和想象，管综合事物，管艺术欣赏，管身体左侧的活动，等等。左半球通过分析、推理、语言记忆、计算等功能，在吸取知识中发挥着更重要的作用，因此被称为“知识的大脑”。右半球通过综合、想象、直觉、类比等功能，在创造性思维中的作用更为突出，因此被称为“创造的大脑”。

但无论是学习知识还是从事创造，两半球都是共同参与，配合行动的。

根据许多心理学家的观察，大脑左半球功能较强的人，往往更多地具有思想家的特点，喜欢抽象思维；而大脑右半球功能较强的人，往往更多地具有艺术家的特点，喜欢形象思维。两个半脑如能均衡发展，大脑运转的综合效率就更高了。

总的说来，人们对于右脑的开发利用还不够。不少学校和家长只知道让学生听课做习题，一味向学生灌输知识，甚至搞“题海战术”，结果，学生的左半脑搞得太疲劳，而右脑反倒挺清闲。有些少年朋友只知死啃书本，很少参加文体活动，美育活动，右半脑发展得很不充分。长期的死记硬背，会使人变得呆板迟钝，缺乏想象力和思维的灵活性，缺乏对于新事物的敏锐直觉，创造力也就被扼杀了。

创造力的开发首先是大脑右半球的开发。少年朋友要注意培养自己的多种兴趣爱好，踊跃参加诸如唱歌、绘画、跳舞、打球、游戏等各种活动，这就等于在给大脑右半球作“健身操”，使它的功能不至于衰退。另外，平时也不要只用右手不用左手。因为左手是大脑右半球分管的，左侧的肢体多活动也有助于大脑右半球的发展。总之，对大脑要左右兼顾，使它均衡发展。

发展多种能力

从小注意学习和发展创造才能，并不要求立即去创造。

少年期是打基础的时期，要为未来从事创造性劳动作好较为全面的素质准备。人的创造能力是各种能力中最高层次的能力，它与各种能力不可分割，并以各种能力为基础。一个创造型人才应当具备多种能力，少年期正是培养这些能力的最佳期。

第一，求知能力。广阔的知识面无疑是从事创造性活动的有利条件。知

识丰富广博，就可以在创造性思维中左右逢源。但这些知识必须是活知识，最好是新知识。有创造性的人不是等待别人来传授这些知识，而是主动追求新知，善于广采信息，能够独立学习和钻研。

第二，动手能力。许多科学判断要动手实验才能证明，许多发明设想要动手做出来才行。心灵加手巧，才能成功地从事创造活动。

空气是有重量的，但是怎样才能证明呢？一位一年级小学生动手做了一个简易秤杆，一头挂上气球，一头挂上沙土，使之平衡。然后放掉气球中的空气，挂沙土的一头就明显下沉了，这就证实了空气的重量。这个方法想得妙，实验也做得巧。少年朋友多动手做实验，把知识与实践结合起来，可以有效地发展创造才能。

第三，语言能力。科学思想需要用语言文字准确地表达，才能得到承认和推广。因此，语言表达常常是创造活动的重要一环。科学思想不能准确地表达，就像“茶壶里煮饺子——有嘴倒不出”，那么创造活动就没有最终完成。

英国科学家法拉第是非常注意准确表达的。他与另一位科学家一起，创造了许多电学上很关键的名词，其中包括“电解质”、“电解”、“电极”、“阴极”、“阳极”、“离子”，等等。没有这些准确的词汇，人们对于有关事物的概念就会一片模糊。

语言水平是智力水平的重要标志。人在思考问题的时候，实际上就是在自己头脑里悄悄地运用着语言，只是这种自言自语没有发出声音罢了。一个思维混乱的人，说话也必定是很混乱的；反之，一个语言很有条理的人，思维也必定是很有条理的。可见，语言与思维密不可分，提高语言能力的过程，就是开发智力的过程。

第四，组织能力。现代科学研究越来越多地需要组织众多的人协作攻关，大的发明创造很少是单纯由个人完成的。

因此，在科学研究中也需要有组织能力。一个社会活动家或企业家，其创造性往往就直接表现在组织才干方面。

第五，交往能力。与别人交往是获取新信息的重要途径，是克服性格片面性的有效方法，可以锻炼应变能力，增强思维的灵活性。交往能够表现和发展人的创造才能。乐于和善于与人交往，是创造型人才的基本素质之一。

学习创造技法

少年朋友从小开动脑筋，搞小发明、小制作，对于发展创造才能是非常有利的。搞发明有没有诀窍呢？我国的创造学者总结出了十二条诀窍。这些发明创造的技法很值得向少年朋友推荐。

一、加一加。把不同的东西组合在一起。如：一个少年把电筒与拐棍组合在一起，就发明了照明拐棍，为夜行老人带来方便。

二、减一减。把一件东西降低些，减轻些，省略些。如：在明信片上印上邮票，就省去了贴邮票的手续。

三、扩一扩。把一件东西放大、扩展。如：把普通算盘放大，就制出了教学演示算盘。

四、缩一缩。把一件东西压缩，缩小。如：把热水瓶缩小，就造出了保温杯。

五、变一变。改变物体的形状、颜色、音响、味道、次序，等等。如：

把圆铅笔变成三角形的，既省料又适手。

六、改一改。将物体的不足之处加以改进。如：一个小学生把单刃卷笔刀加以改进，设计了双刃卷笔刀，延长了使用寿命。

七、联一联。把一个事物与其它事物联系起来。如：雨伞有折叠式的，自行车能否也制成折叠式的呢？

八、学一学。模仿一种事物的形状、结构或原理。如：学习青蛙的游泳姿势，于是蛙泳就发明了。

九、代一代。用新的材料、零件、方法来代替原有的。如：用塑料代替钢铁，造出了全塑汽车。

十、搬一搬。把一个事物的原理、零件搬到另一个事物上。如：日本一个小女孩把可以旋转伸缩的口红盒搬来放橡皮，发明了活动橡皮。

十一、反一反。把一个事物的正反、上下、左右、前后、横竖、里外、因果颠倒一下。如：风力可以发电，反过来，制造电扇，又可以产生风。

十二、定一定。为了解决问题作出某种规定。如：秦始皇统一了度量衡，给经济生活和商品交换带来了极大方便。

科技篇

科技篇

在万花筒般的科学世界里

希望你对一切都感兴趣

用你的眼睛去观察

用你的头脑去思考

用你的双手去创造

从童年时代起

你也有你一次次攻关

一次次攀登

从探索中得到快乐

从追求中得到成功

在通向科学顶峰的道路上

我也看见了你一行小小的脚印

1. 少年科技万花筒

新一代要有新知识

亲爱的少年朋友，你们正处在一个科学的新世纪。时代的车轮飞快地前进，新科学知识增加的速度更是快得惊人。有的科学家经过统计发现：十九世纪的时候，科学知识大约每隔五十年翻一番，到了现在加快到过五年就翻一番了。特别是最近十年的科学技术发明，比以往人类在两千年里的创造发明的总和还要多，而今后十年这个数目还要再翻一番。譬如说吧！现在物理、化学、工程技术和生物学方面的知识，大约有百分之九十是 1950 年以后才取

得的。

你要不信，可以问问爷爷、奶奶，他们在五十年代听广播用的是什么样的收音机？那还是挺笨重的电子管收音机呢！北京少年宫无线电小组就是学的装五灯收音机。那时候电视机还真是极希罕的东西哩！

再看看现在？无线电原件已经从晶体管发展到集成电路了。而电子计算机的变化最大啦！1946年2月15日，人类历史上第一架电子数字计算机问世了，它的诞生地点是美国的宾夕法尼亚大学摩尔电气工程学院，它的名字叫“埃尼阿克”（ENIAC）。这个计算机一共用了一万八千只电子管，占地一百七十平方米，体积有好几间屋子大，重一百三十吨，每小时耗电一百四十度，真是傻大粗笨。现在人们能够在六毫米见方的集成电路上容下约一万二千只晶体管，多么微小啊！1975年制的微型计算机，现在看起来已经落后了，可是它的体积还不到那第一个庞然大物的三十万分之一，它的重量不足半公斤，功率消耗只有二点五瓦，而运算速度是那个大家伙的二十倍，可靠性提高了一万倍。至于价格，那就更不成比例了，大家伙是三十万美元，而微电脑只要几十美元。

所以说，在现今这个世界上，要跟上时代的步伐就必须不断掌握新的知识。在科技领域里，谁具有吸收运用新知识的敏锐能力，谁就是强者。美国有家“苹果”电脑公司，产品的商标是一个被咬掉一口的苹果，表示这种电子计算机很简单也很便宜。1977年时，这仅是两个人合伙的小作坊，只有一间狭窄的汽车库当厂房。可是只过了五年它就成为美国五百家大公司之一了，到1983年，它已经向世界各地销售了一百万台微电脑，成了世界上最著名的电脑公司。秘密在哪里呢？就在于这家公司的创办人具有敏锐的头脑。

1976年，二十一岁的乔柏斯和二十六岁的霍士勒，虽然只有高中文化，但特别喜欢摆弄电子技术。两人花了六个月时间制成一块微电脑的集成电路板，装成一台微电脑，由于简单易学，立即得到许多订户。他们就卖了一辆旧汽车和可以编制程序的计算器，把得来的一千三百五十美元作本钱，开始了电脑生产。接着邀请了一位有经营管理经验的约翰·柯奇一起，成立了只有三个人的公司。他们经过市场调查，决定以价廉易用取胜，并吸收一批年轻有为的人才，使公司的大多数工程师和软件设计师都在三十岁以下。结果，“苹果”电脑生产大发展，六年间成为一家跨国性大企业，在全世界设了三千三百多家经营销售点，被认为是美国经济界的一大“奇迹”。

变化也真快，现在世界上已经在研究光计算机了。常识课上不是讲了吗？光的速度是最快的。用光做成的计算机，运算速度将可以达到每秒一万亿次，而电子计算机一般不易突破每秒五亿次，日本制造了一种最高记录达到每秒十三亿次的电脑，再要加大速度就难了。这就是当代科学技术发展的特点。

想一想吧！明天的社会里将是怎样生活的呢！毫无疑问微电脑将像现在的袖珍晶体管收音机那么普及了。灵巧而能干的机器人将会进入家庭，帮你干许多家务活呢！如果你不懂得使唤它，那怎么行呢？因此，少年朋友，你们今天就要想到明天的事，要作好准备啊！一方面要把功课学好，不是死读书，而是学会掌握知识、运用知识的本领，打好基础；另一方面，就是在课外的广阔天地里，通过书籍、报纸、杂志、广播、电视、电影等途径学习世界上天天发生的新事情和新知识。这些新知识很多是很有趣的，有广阔无边的天外宇宙，神秘富饶的海底世界，威力无穷的原子核能，千里眼顺风耳的现代通讯，以及奇妙莫测的人脑人体，等等。

少年朋友们！充分地运用你的头脑、眼睛、双手和双腿，去猎取更多更美好的新知识吧！别忘记，你们是科学新世纪的主人。

像蜜蜂采蜜那样收集科技知识

少年朋友，你知道蜜蜂采蜜的辛苦吗？联邦德国北来因威斯特伐利亚州的昆虫学家作了一个有趣的统计，一只蜜蜂要酿造一公斤蜜，必须进行相当于六次环绕地球的飞行，要化费一年零三个月，采集花粉花蜜的花足足有七百万朵。多么了不起的辛勤劳动啊。

鲁迅先生曾拿蜜蜂来比喻读书，他在给颜黎民的信中说：“只看一个人的著作，结果是不大好的：你就得不到多方面的优点。必须如蜜蜂一样，采过许多花，这才能酿出蜜来，倘若叮在一处，所得就非常有限，枯燥了。”这个比喻也适用于掌握现代科技知识。

翻开历史篇章，在科学技术发展史的长河中，你可以看到一个有趣的变化。那些古代哲学家往往都是天然的科学家，象亚里斯多德就不仅对逻辑学、心理学、历史学、伦理学、美学有独到见解，而且在天文、生物、物理等自然科学上也很有研究。后来，到了哥白尼发表了《天体运行论》以后，自然科学的门类就越分越细了，相应地产生了大批专门人才，象专门研究炸药的诺贝尔，研究蒸汽机的瓦特，研究轮船的富尔顿……他们专攻一门，花费了毕生的精力。科学的门类越分越多，到了十九世纪末叶，出现了科学技术高度分化的高峰。据统计，当代的基础科学已经有五百个以上主要专业，技术科学则有四百一十二种专攻领域，整个学科门类已达二千多门，真是浩如烟海了。

在科学技术极度分化的同时，又产生了一个新的情况，那就是科学技术的高度综合，出现了许多你中有我，我中有你的崭新的边缘学科，像环境科学啦！能源科学啦！材料科学啦！空间科学啦！生态科学啦！航天科学啦！海洋科学啦！等等，许许多多。每门边缘科学都要综合十几门甚至几十门独立的学科知识。而像控制论、信息论、系统论等横向科学，涉及的范围就更加广泛了。因此，总体化、综合化就成为当代科学技术发展的一个特点。美国阿波罗登月计划总指挥韦伯曾这样说过：“阿波罗计划中几乎没有一项新发明的技术，不是现成的技术，关键在于综合。”怪不得，日本的一些科学家提出了“综合就是创造”的口号，这是很有道理的。

为了适应这种科技发展的综合化立体式作战的新形势，世界上许多国家对人才的培养提出了新的要求，就是：应该有广博的知识和开阔的视野，能够广泛吸收相关联的多种知识，善于适应千变万化的客观世界。有人称这种人才叫“杂家”“通才”“高瞻式专家”“宽专业人才”等等。

“两耳不闻窗外事，一心只读圣贤书”，这是封建社会闭关自守时代的格言，当然大大不适应现代潮流了。但是，只重视课堂知识，忽视课外学习和活动的现象，却是普遍存在的，应该引起我们的重视。要知道，少年儿童时期是吸收各种知识的黄金时期，对各种新鲜事物都有非常强烈的兴趣，这是极为可贵的素质，千万可别埋没了它。

广泛的兴趣爱好是要精心加以培养的，接触的东西多了，兴味也就来了。这倒值得我们好好地从小蜜蜂学习，要有蜜蜂采遍万千花朵、酿造芬芳香蜜那样的本领。花粉不等于蜜，从花粉变成蜜，有一个酿造的过程。同样，孤立的知识不等于创造，从积累知识到创造，也要经历酿造的过程，这就是综

合加工。

广泛采集知识的方法是很多的，可以把你觉得有趣有益的报纸杂志上文章剪下来，或从书上、报刊上的知识分门别类摘录在卡片或本子上，积累到一定时候，加以比较和分析就可以运用了。这样，“花粉”不就变成“蜜”了吗！

让我们展开理想的翅膀，飞到广阔天地的万花丛中，尽情地采集那万紫千红的科技知识之花粉，酿造出美好香甜的创造之蜜吧！

走向自然和社会

西方国家和日本是开放社会，十分注重国家之间、地区之间的交流和来往，因为这是社会经济和科技发展的需要。每逢节假日，你在这些国家里常常可以看到三五成群的青少年，背着各自的大旅行包，风尘仆仆，或是徒步，或是乘车到各地或国外去旅行。他们来到风景如画的高山、湖泊、森林、草原等地区，就在背风向阳的地方搭起自带的帐篷宿营。他们不仅到处欣赏大自然美丽的风光，而且还采集动植物和矿石标本，观察地形地貌，探寻文化遗址古迹，了解不同民族风土人情，有的还写出了很有价值的考察报告呢！年龄小一些的儿童则由老师带领，每年也至少外出两次，有的十三、四岁的初中生已经到过西欧大陆的十几个国家了。平常时候，学校也很重视带领学生到社会实际生活中去学习。那里各种类型的博物馆很多，是少年儿童接触实际的好去处。他们认为，从小就多接触各种各样的客观实际，多亲近大自然，可以使年轻一代学到许多书本上学不到的东西，对培养探求新知的兴趣和独立生活的能力，极为有益。

比利时每年都要举行一次国际性的科学野营活动，各国学生都可以参加。学生们根据自己的兴趣分成若干小组，有植物、动物、地理、地质、气象、水文和考古，等等。他们的野营都设在风景秀丽的山野，考察的范围往往很大，常常包括一个地区的生态环境。各组都有自己的专题，互相配合，对周围大自然作细致的调查了解，写出的科学报告有较高的学术水平，得到了许多专家的好评。专家认为，启发引导少年儿童研究自然界万事万物规律的最好办法，是让他们到大自然的怀抱里去。

少年朋友到大自然和社会上去参观访问，好处极多，不但能扩大我们的眼界，增加许多新鲜的实际知识，培养对自然科学和社会科学知识的兴趣爱好，而且能大大丰富我们的生活，增强独立生活的能力，锻炼出不怕困难的坚强意志和勇于冒险探奇的进取精神。这些都是现代人才所十分需要具备的素质。

还在二十世纪初，我国尚处于封建末代皇帝统治的黑暗时期，在浙江绍兴中学教书的鲁迅先生就十分重视带领学生走向自然和社会。绍兴是个美丽而古老的城市，有许多名胜古迹，如：兰亭、快阁、柯桥、七星岩、大禹陵和鉴湖，等等。这些地方都留下过鲁迅和学生们的足迹。每次外出，学生都穿上操衣（类似制服），按年级高低排列，乐队开道，步伐整齐，精神抖擞，朝气蓬勃。鲁迅自己随身背了一个绿色铁皮的标本筒，一把在日本留学时买的的桑剪。每到一处他就给学生讲古迹的来历，名人的故事，并带领大家采集植物、矿石和昆虫等标本。现在已经八十多岁的我国著名园艺学家吴耕民，就是从这样的参观中培养了对农学的兴趣爱好。

要说那年月，鲁迅的学生头上还留着长长的发辫呢！今天，时代前进了，

人们对大自然和社会的观察越来越深刻，距离也越来越缩短了。我们可以通过望远镜观看美丽的星空，借助显微镜寻找生物世界的秘奥，现代化的通讯和交通手段又可以把我们带到地球的任何角落，接触各种不同的社会和自然情景。我们生活在现代化的开放时代，我们的眼光就应该更加远大开阔，我们的双腿应该更勤快地走进大自然、走向社会，那里还有无穷的秘密需要我们去探索和解答。

开发新的十万个为什么

有一天，广播电台和报纸上曾发表了这样一条消息：

在美国一家珠宝商店的橱窗里，陈列着非常珍贵的钻石、翡翠、玛瑙、宝玉、珍珠和金银首饰。每到夜晚，华灯齐放，店堂里闪耀着鲜艳夺目的光彩，好一派华贵的珠光宝气。可是，在一个夜晚，突然闯进几个蒙面强盗，为首的一个把老板打昏在地，其余几人手忙脚乱地砸碎了橱窗玻璃。正当他们要伸手去拿珍宝时，怪事出现了：橱窗里突然一片漆黑，什么都没有了，空空如也。难道各种珍宝都不翼而飞了吗？这究竟是怎么回事？

原来，这个橱窗里陈列的不是真正的珠宝和首饰，而是用激光全息照相技术拍摄的照片。这些照片印制在特殊的玻璃上，再用各种不同角度的灯光一照，看上去立体感特别强，好像是真的东西一样。当强盗砸碎玻璃，打灭灯光之后，“珠宝”自然就随之消失了。

像这样奇怪的“为什么”？在现代化社会里将越来越多，而且，有些问题将具有特殊的性质，例如，我们在常识课本上读到，光是直线进行的，可是在一种特殊玻璃制成的光导纤维里，光线却能曲里拐弯地传送到很远很远的地方。这就是光导纤维的新技能，它不仅是保密性能和质量极好的通讯手段，而且还可以用来收集和输送光源。最近，日本一名科学家通过自动控制跟踪太阳，将光线经过光导纤维输送到深海、矿井、高楼等阳光照不到的地方，而且可以随时启用或关闭，就像开关电灯一样方便。

在人们眼里，蒸汽只不过是一种动力，岂知它还能完成其他许多任务。譬如拿真空技术来说，几乎所有的方法都在“抽”字上下功夫，抽劲愈大，真空程度愈高。蒸汽具有压力，“压”和“抽”似乎是相反的，可是它却能毫不费力地取得 0.1 托尔这一极好的真空度。这是为什么呢？再拿制冷来说，蒸汽是热的，能利用它来制冷吗？行！蒸汽喷射制冷机问世了，被广泛地用在纺织、食品等工业上。这又是为什么呢？蒸汽还有一个奇怪的功能，就是可以用来清除烟尘，保护环境。大家知道，工厂的高烟囱里会排出许多有害的黄烟，里面含有二氧化硫，遇潮会变成可怕的酸雨，落在地上就会使植物生病，落在建筑物上，建筑物就会受到锈蚀破坏。蒸汽是多么潮湿呀！而且膨胀力极大，乌烟瘴气的烟尘遇上了蒸汽不就扩散更大、为害更厉害了吗？可是很奇怪，只要提供的蒸汽充足，滚滚黄烟竟被制服了，但见高高的烟囱上轻轻飘拂着的竟是缕缕白色的水汽。这又是为什么呢？

求学问，古人讲究“设疑”“激疑”和“质疑”“释疑”，就是提倡学习上要善于找“为什么”的问题，脑子里有了疑问，学习起来就会效率高，收效快。在钻研科学技术知识上，更需要这种方法。五、六十年代出版的《十万个为什么？》丛书，曾经激发多少青少年热爱科学，向科学进军。现在，新技术革命到来了，旧有的“十万个为什么”就不够了，许多问题在新知识面前又发展了，变化了。例如上面提到的那几个为什么，就不能按常识来回

答，而涉及到许多新知识。这些“为什么”的答案，本书不想给少年朋友做出回答，还是请少年朋友们去动脑筋想想吧！从生活中注意搜集科学技术现代化时代里的千万个新的“为什么”，将为你们智力开发提供另一把金色的钥匙。

2. 培养科学实验和考察的习惯

实验和真知

少年朋友，当你们跨进中学的门槛，无论是学习物理、化学还是生物，不仅要获得书本上的知识，而且更重要的是要学会实验，培养对所研究事物进行考察和处理的能力、重视真知的科学精神。因为实验手段在自然科学发展史上占有重要的地位。俄国著名科学家罗蒙诺索夫指出：“为什么许多人要在物理和化学上作实验？为什么伟大人物们要把危险的试验当作他们的工作和生活？不是正因为要搜集巨大数量的杂乱无序的物质，要在其中思索出它们的排列和秩序吗？”

1772年，英国成立了一个讨论火药库避免遭雷击的对策委员会，讨论会上对避雷针的顶端采用尖头还是圆头的问题发生了激烈争论。富兰克林根据自己长期实验的经验，在会上坚持用尖头做避雷针的意见，最后终于被采纳了。于是，英国的弹药仓库和许多建筑物上都安装了尖头的避雷针。三年多里，无论是多大的雷电轰击，这些建筑物都安然无恙。可是，竟有人无视这经过实验证实了的真知，干出了蠢事。那是发生在安装了尖头避雷针后的第四年，1776年，美国独立战争爆发了，富兰克林积极参加了这一正义的事业，还是独立宣言的发起人之一。这一下恼怒了英王乔治三世，竟下命令把所有尖头避雷针都砸掉，一律换成圆头的，还威胁皇家学会会长约翰·普林格尔。要他公开宣布圆头避雷针比尖头的更安全。正直的科学家普林格尔拒绝执行圣旨，说：“陛下，许多事情都可以按您的愿望去办，但是不能做违背自然规律的事呀！”

听了这个故事，也许少年朋友们会笑那个愚蠢的国王。其实，这种违背真知的事，在人类历史上发生过许许多多。谁又能保证今后就不会再发生呢？为了减少这种盲目的无知，就要求我们一代又一代新人都重视科学实验。像罗蒙诺索夫指出的那样，即使冒着危险也要坚持搞试验，一定要培养尊重自然规律的良好科学素质。

就拿上面说的，避雷针究竟是圆头好还是尖头好的问题，少年朋友不妨可以做个小小的实验。

许多学校的物理实验室里都有静电起电机，只要摇动起电机，使带有异种电荷的两个导体球互相靠近，它们之间就会发生带有火花和声响的放电现象。这是圆头表演了。如果在一个导体球上装一根尖针，再摇动起电机，当针尖靠近另一个导体球时，就看不到带有火花和声响的放电现象了。这是因为电荷从针尖缓慢地释放出来，和另一个球上的电荷中和，两球间原先剧烈的火花放电，就变成了缓慢的尖端放电了。这个实验不是生动地证明了尖头避雷针比圆头的更安全吗！

许多教育家、科学家都非常重视实验在理工科学习中的地位和作用。我国古代教育家荀况，主张：“不闻不若闻之，闻之不若见之。”著名物理学家李政道也说过：“一定要用最简单的方法来表演那些深奥的知识，帮助同

学们解决观念问题。表演的工具越简单越好。要做到明明白白……应当创造动手的条件，培养动手的能力。”在美国，近年来，新建了许多博物馆，改变了过去那种单纯陈列展品的作法，不断增加可供青少年自己操纵，自己实验的项目。他们称之为“科技中心馆”，以区别于传统的陈列式博物馆。有名的如物理学家富兰克·奥本海默创办的旧金山“探索者馆”，那里有一条醒目的标语：“耳闻不如目见，目见不如实验！”

让人们直接感知自然，在亲自动手的实验中学习和认识真知，这是奥本海默长期以来的想法。他在访问中国时对记者说：“我发现学生们需要研究的自然现象往往都从未见过，因此想到要创造一个环境，把自然现象展示给他们看，使他们了解自然界。”

奥本海默的话告诉我们要重视动手实验，以便从科学实验中直接体会自然规律，这是培养创造型人才的重要途径。一个什么事都懒得干的人，往往是最缺乏创造力的人，因为他自己剥夺了自己增长才干的最好机会。

在课外可以自己动手做的科学实验是很多的，可以利用秤、杯子、玻璃瓶、盐、糖、石灰、醋、碱等常用物品做有趣的物理实验和化学实验；也可以通过家里种植的花、草、树木做人工授粉、嫁接等改良品种的实验；还可以通过饲养和训练小动物作种种奇妙的生物小实验。

总之，少年朋友们应该尽量运用简单易行的方法学会做一些科学小实验，把书本上的知识放到实践中去检验一番，培养严格的科学态度。

观察、记录和验证

动物会装死的故事，说得最多的要算是狐狸了。据说，有一只狐狸从一个小洞钻进了鸡窝，大鸡小鸡吃了个饱，不料肚子胀大了，再也无法从洞里退出。天亮后，主人发现鸡窝里躺着一只“胀死”了的狐狸，就把它丢到田野里去了。等主人返身走远后，“死”了的狐狸突然纵身一跳，飞快地逃走了。原来这是一只装死的狐狸。

为了研究动物的这种装死现象，现代生态科学家作了大量的观察和记录。确实材料证明，几乎各种动物都会用装死来保护自己的生命，逃避突如其来危险。例如：鲟鱼被鱼网捞上来，看上去一条条竟都是死的，可是把它们挪回水里后，又都活蹦乱跳地打一个翻身逃之夭夭了。鲈鱼也是如此，捉住后放在水里，开始它总是肚子朝天，飘着“死”在水面上，过了一会儿，四周平静后，它又活了，一头扎进水底去啦！一位动物学家，曾将猎狗捕获的一只看起来已经断了气的秧鸡装进了布袋。不久，布袋里隐隐作动，他便轻轻地把秧鸡抓出布袋放在地上，然后自己退后几步躲在树后观察。几分钟后，那秧鸡微微抬起头来，睁开眼悄悄张望，发现近旁没有人后，便立即振翅飞去。

聪明的猴是最擅长装死的。英国的汤普生教授写了一篇《动物生态》的文章，记述了特律士地方一只猴子装死的故事。这猴子平时被链子拴在一根竹竿上，玩耍嬉戏。邻近树上有几个乌鸦窝，成群的乌鸦常来抢食，总是一哄而下把猴子的美餐抢个精光，弄得猴子经常挨饿。有一天早晨，忽然，猴子像得了什么急病，晃晃悠悠地滑下竿来，两手捧腹在地上打着滚儿，翻了几个身竟伸伸双腿直僵僵地躺在地上，寂然不动了。乌鸦们见此情景，便一窝蜂地飞扑下来，打算把这死猴子的尸体瓜分吃了。有只倒霉的乌鸦竟跳到猴子手臂旁。忽然猴子纵身跃起，以闪电般的速度，一把将乌鸦抓住，一阵

撕咬，弄死了这只乌鸦。惊得四散飞逃的乌鸦目瞪口呆，从此再也不敢来抢食吃了。

在现实生活里，有许多现象可以供我们去观察，仔细地记录下来，不仅在科学上很有价值，而且还是极生动的故事呢！有的科学家研究了动物的睡眠和做梦的现象，通过脑电波的观察，发现在脊椎动物中，只有爬虫类、鸟类和哺乳动物有真正睡着的时候。它们放出的脑电波的规律是有变化的，也是不同的。大部份爬虫类不会做梦，多数鸟类只做短时间的梦，而各种哺乳动物都有或长或短的梦。

再拿鸟鸣来说吧！也很有趣，有人做了一个实验，把亲鸟找到食物时呼唤幼鸟的声音录下来，然后把亲鸟的头蒙起来，对着躲藏在亲鸟羽翼里的幼雏放录音。当放一般鸟叫声时，幼雏一动不动，而一放亲鸟带来食物时的叫声时，幼鸟立即从羽翼里钻出来“吱！吱！吱！”地叫着张开嘴巴索食了。这说明，鸟也有自己的“语言”，不过人类对它们研究得还远远不够罢了。

当然，可以观察和研究的对象不光是上面提到的飞鸟走兽，还有鱼类、昆虫、花草、树木等等大千生物世界，以及宇宙天象、气候气象、矿物、沙石等一切非生物界，至于地理上的声、光、电、磁现象和化学上的种种反应，等等，也都是极好的观察对象。有志于探索大自然秘密的少年朋友，不妨确定一个项目，持之以恒地加以系统观察，认真地作记录，并反复地加以验证，那么，一定会给你带来有趣的甚至是意外的新发现呢！

从身边的考察和实验做起

一讲到科学实验或科学考察，好像很神秘，一定要有什么贵重的仪器设备和许多专门的学问似的。其实不尽如此，有许多项目是很简单的，在每个人的身边就可以进行，就看你是不是有心人了。

在科学发展史上，有许多重大的发现还是少年儿童功劳呢！

1814年的一天，英国有位十二岁的小朋友玛丽·安宁在英吉利海峡岸边的一处悬崖下，发现了一排又长又大的骨架。

她感到非常奇怪，竟有这么巨大而古怪的动物，于是就到处去问：这是什么庞然大物。后来消息传到科学家那里，经过古生物学家的研究，证明小玛丽发现的是一条完整的鱼龙化石。

这一种曾经和恐龙生活在一起的古爬行动物，居住在海洋里，外形象鱼，眼睛大、嘴巴长、牙齿尖，非常凶猛，大约在七千万年前就绝种了。小玛丽发现的鱼龙化石在世界上还是破天荒第一次！这件事轰动了当时英法两国的科学界，她的名字也因此被载入了科学史册。

俄国第一颗金刚石也是孩子发现的，他的名字叫巴维尔·波波夫，是乌拉尔一个金矿区的童工，只有十四岁。1829年的一个夏天，他在淘金时见到一粒小矿石，光彩夺目，就拣起来让大家认，许多人都说这是一种“黄玉”。后来经矿物学家考察，才认出是金刚石。

南非盛产金刚石，可是最早发现的也是个孩子，是当地布尔族的六岁儿童伊拉兹马斯。1867年的一天，他光着脚丫子走在阿扎尼亚一条名叫桔河的沙滩上，正兴致勃勃地寻找漂亮的小卵石，忽然一颗光耀夺目的石子在他眼前闪烁，他惊喜地拣了起来，高兴地带回了家。他妈妈看了半天，也不知道是什么石头，邻居们也认不得，后来又交给一个商人，商人又用包裹邮给一位矿物学家，经鉴定原来这是一颗重21克拉的金刚石。这个消息很快传遍

了非洲和欧洲，引来了成千上万个探宝人。从那时起到现在，这个矿床已经开采了一百多年，产量仍居世界前列，还发现过一颗重三千零一十六克拉的特大钻石呢。

二十世纪六十年代初的一天，几个西班牙孩子在马加拉近海地区游玩，忽然几只蝙蝠从一个地洞里飞出来，引起了他们的好奇。于是他们钻进了这个洞，沿着曲曲折折的通道，来到一个有三个“大厅”那么大的溶洞，发现了一个头骨和一个顶盖骨。他们把这件事告诉了人们，经考古学家鉴定，洞里的头骨是六千至一万年新石器时代人类的，而顶盖骨则更早了，是六、七万年前古人类的。这是多么了不起的考古发现啊，从此这个溶洞被定名为“涅里雅洞”，成了西班牙的一个旅游胜地。

有的小朋友也许会说，这样的事我们那能碰到呀！对，这么重大的发现不可能人人都有机会，但是有些简易的考察和实验却是每个人都可以进行的。

在南方，竹子几乎到处都有生长，竹子里有什么？这个问题许多人并没有注意观察过。可是有一位小朋友却认真地探索了这个问题，他就是湖南道县道江镇的毛登圣同学。1982年当他读五年级的时候，做了一个小小的考察和实验。

他找来一节新鲜的竹子浸到水中，用小锯子锯开竹节，只见一串气泡冒了出来，证明竹子里有气体。为了弄清气体的成分，他在水中把竹子里放出的气体收集在一个玻璃瓶里（图1），然后塞紧瓶口，迅速将一小块白磷用金属勺放进瓶内，把塞子上的皮管口用夹子夹住（图2）。他用自制的凸透镜聚阳光照射瓶里的磷使它燃烧，不一会就灭了，说明瓶里的氧气已经用尽。接着他将皮管口侵入水中，松开夹子，水自动流进瓶子里到容积的十分之一就停住了。说明竹子里的氧比空气里的少（一般空气中的氧占五分之一）。他又用石灰水检验方法证明了竹子里气体的二氧化碳含量比空气里的多。后来他又对水稻的茎秆、荸荠的叶子中所含气体的成分进行了考察和实验，有了许多新的发现。最后他写了一篇五百字的科学小实验报告《竹子里有什么？》获得了1982年全国青少年科学创造发明比赛一等奖。

{ewc MVIMAGE, MVIMAGE, !16000930_0092_1.bmp}

毛登圣同学的科学考察对你有什么启发呢？是不是你也可以试试。如果你住在山区，那么你可以考察各种各样的矿石或山间气候的变迁；如果你住在海滨，那么你可以考察海潮涨落的规律和五光十色的贝类，海生动物的生活习性；如果你住在大草原，那么你可以考察牧草生长和牛羊繁殖的状况；如果你住在农村，那么，粮食、蔬菜、果树、猪、鸡、鸭、鱼等等都是考察的对象；如果你住在城市，那么，你可以考察的东西也不少，例如常见的昆虫、盆花、金鱼、笼鸟，等等，也可以考察空气和水被污染的情况，以及家里怎样使用煤气最节省，等等。

但是，请你注意，考察的题目一定要具体明确，然后抓住不放，作深入的研究，千万别什么都想搞，结果泛泛而过，一无所获。

学写科学小论文

科学小论文虽小，但意义却是非常大的，许多有名的科学家小时候就写过科学小论文。

在美国，有个被人们称为“原子弹之父”的科学家叫杰·罗伯特·奥本

海默，他是第二次世界大战中美国研制原子弹的“曼哈顿工程”的技术总指挥，当时三十八岁。他没有得过诺贝尔奖金，声望不高，比不上同时代的爱因斯坦和费米，学位或学衔比他高的科学家有的是。为什么要选择他来领导十二、三万工人和一千五百名科学家的庞大队伍呢？因为他知识渊博，具有敏捷的观察能力，对许多项技术的发展往往能一针见血地抓住要害，指出方向。同时，他又有很高明的指挥与组织才能，善于识别、起用和发挥各类科技人员的专长。美国领导人发现了，加以重用，最后仅用三年时间，就顺利地完成了原子弹的研制任务。这可不简单哩！要知道，当时是在成千上万人互相隔绝、严格保密的条件下，有条不紊地协作完成这个复杂武器的制造任务的。

奥本海默这种了不起的才能当然是从多方面培养锻炼的结果，但不能忽视的是，他从小就通过实地考察和写作小论文，培养了自己对多门自然科学的兴趣爱好和精密的思考能力。12岁那一年，他就被邀请去纽约“矿物俱乐部”作学术报告。当父母亲领他走上讲台时，全场为之哗然，最后，奥本海默在雷鸣般的掌声中结束了题为《曼哈顿岛上的盘岩》的学术报告，后来又作为论文刊登在矿物俱乐部的刊物上。

奥本海默的兴趣极为广泛，不仅喜爱收集岩石标本，观察地质现象，而且对建筑、古诗、外语、化学实验都有强烈的爱好，直到大学时代才把理论物理作为专攻对象。写作《曼哈顿岛上的盘岩》的小论文和后来指挥制造原子弹的“曼哈顿工程”，也许是名字上的巧合，但是谁能否定其间具有内在的有机联系呢！

科学小论文要求从现实世界中找出一个研究对象的题目，用确凿的事实材料，来科学地回答未知的问题。这就要求有科学的态度，良好的方法，丰富的知识以及组织论述材料的能力和文采。现代社会是信息时代，而传播信息的最基本的手段是什么？是语言文字。所以世界上科学先进的国家都极重视培养青少年的写作能力，大学里都专门开设了写作课，还定期举办学术报告活动，以培养学生的语言表达能力。他们认为再好的科学发明创造，如果不善于生动而准确地表达出来，那怎么能让人接受并加以推广应用？这不成了“茶壶里煮饺子——有嘴倒不出”吗！

纵观世界科技历史，许多科学家不仅以自己的发明创造为人类文化增添光彩，而且还用他们精美的文笔留下了许多不朽的著作，有的更是科学与文艺熔于一体，行文通俗生动，深入浅出。例如法拉第的《蜡烛的故事》，法布尔的《昆虫记》，茅以升的《漫话圆周率》等，都是极其生动而引人入胜的科学佳作。

美国一位心理学家洛埃，经过三年对几百名自然科学家的调查，发现他们的“语言文字能力也很突出”，流畅和优美的行文使他们的科学发明引起人们的兴趣和重视。

有些同学常常把科学技术和语言文字对立起来，对数理化有兴趣，见了作文就头痛，要知道现代化社会里这两者之间的关系是越来越密切了。不是吗？有些科技人员写的论文错别字连篇，文句不通，辞不达意。我国著名数学家苏步青教授说：“现在修改研究生写的数学论文，花在语言文字上的功夫，要比花在数学上的还多！”且不说写得通顺、准确已经不易，进一步要求写得生动而有强烈的说服力和吸引力，则更是不容易了。可以设想，当初12岁的奥本海默作《曼哈顿岛上的盘岩》的小论文报告时，如果讲得不清晰、

不生动，能博得众多科学家的热烈掌声吗？

那么，科学小论文该怎么写？参照成人写科技论文的要求，小论文字数不要多，一般在千字以内为宜，标题要醒目，内容要写清楚这样几点：一、考察与实验的对象和问题；二、实验过程；三、实验结果和分析；四、结论和建议。小论文运用的材料和数据要准确，文章结构要严密，文字表达要明白精炼，生动活泼，最好附有说明的图表。

少年朋友们，请举起你们的一只手抓科学实验和考察，再举起你们的另一只手练习写作科学小论文吧！

在小小实验园地里

少年朋友，要是你能开辟一个供自己动手进行观察和实验的小园地，那将是非常有趣的，也是很有意义的，它可以帮助我们学到许多课堂上和书本里学不到的东西。这种小园地可以是一盆花，一缸金鱼，一只鸟笼，一个鸡棚，或者是一块小小的庭院、菜圃、花坛、园林……这些都可以成为你认识世界的一个角落，可以从小中见大，于细微处进行极有意义的科学实验。

通过小园地的实验，不仅能使你学会一些有用的劳动技能，而且能培养你综合运用数理化和生物等知识的能力，发展想象力和创造性思维。科学史上有一位著名的瑞典植物学家卡尔·林耐，小时候就热爱上了草呀、花呀、树呀，因为他家里有个小小的植物园。他四岁的时候，就经常帮着父亲在小花园里做点事情，细心地观察父亲怎样培植花木。林耐很有兴趣地听他爸爸讲述有关植物的趣闻，自己还动手从野外采集许多好看的花草，一株株地种在小花园里，每天兴致勃勃地观察他亲手栽种的小生命。后来，花草越种越多，人们都称赞这个小花园，叫它“卡尔植物园”。后来，林耐成为有名的植物学家，一次他在回忆这美好的童年时说道：“这花园和母乳一样，激发我对植物不可抑止的热爱。”是呀！这种热爱科学的感情是从亲自动手作细微的观察和实验中培养起来的。俗话说：知之越深，爱之越切。这是很有道理的。

在我国，少年儿童自己动手建立科学实验园地的例子是很多的，有的还很有成效。例如，几年前在辽宁省阜新县偏僻的山沟里，有所叫两家子的小学，在齐老师的辅导下，少先队建立了一个小羊圈，由养羊小组进行管理。组员们看到家乡养的都是低产粗毛羊，为了培育优良品种，他们跑了十几里路，买来一只特级细毛公羊。经过配种试验，从第一代繁殖到第四代，使原来每头只产两斤多毛的本地粗毛羊，改造成为每头可产20斤细毛的改良细毛羊了。在饲养活动中，学生们付出了辛勤的劳动。有一年过春节，正赶上母羊下羔，齐老师又不在学校。十二岁的于凤泽四天四夜不回家，细心地观察和照料即将产羔的母羊。一只羊羔生下来了，冻得冰凉，他就小心地裹严实抱到自己床上。另一只羊羔眼睛发炎了，他就买来眼药膏，一次又一次地给羊眼抹上，一直到消了炎症。在七年时间里，养羊小组的成员更换了四批，涌现了二十多名优秀小饲养员。他们培育的二十头优良品种的种公羊，给附近的生产队做了种羊，为发展家乡的畜牧业作出了贡献。他们也从养羊的实践活动中学到了许多知识和本领。在全国青少年科技作品展览会上，两家子小学改良细毛羊的科学实验，获得了一等奖。

像两家子小学的科学试验已经能够联系生产实际，努力运用学到的知识去解决实际问题了，这就是一种可贵的创造性劳动。从少年时期起，注意通

过实验园地体验技术革新和创造发明的生动过程，是非常有利于培养创造型的科学技术人才和熟练的生产技能的。

科学小园地的建立要因地制宜，不必强求一律。例如，在学校教室或家庭房间的一角布置一个“生物角”就很不错。在那里，可以摆上自己种的盆花，进行培养新品种的实验；可以找个旧玻璃瓶，养上几条泥鳅，用来预报天气；可以在透明容器里种豆和种小麦，观察双子叶和单子叶植物发芽、生长的规律……这些小园地布置简单，还可以经常更换内容，很是方便。大一些的实验园地也可以建立，例如在校园里设计和建造一座美丽的花坛，还可以利用不同品种花卉开放时间不同的特点，布置一座五彩缤纷的花时钟。小园地也不仅限于设在家里和学校里，还可以走出校门到附近树林里给益兽益鸟筑巢穴，挂鸟窝，招引它们来消灭害虫，从中研究生态平衡和保护大自然的规律。实在没有条件找到一块小园地，那么，可以在自己家里或附近，找定居的麻雀或到期飞来的燕子作研究对象，考察它们消灭害虫的本领、生活习性和候鸟活动的规律。还可以在院墙边找一窝蚂蚁，作为你研究观察的阵地，也很有趣。

科学小园地的种类是很多的，除了上述这些以生物为对象的以外，其他如小小天文台、小小气象站、小小地质考察点、小小理化实验桌，等等，都是我们动手动脑探索自然奥秘的好场所。

3. 发展科技制作能力

手巧心更灵

人们常说聪明能干的人“心灵手巧”，其实手巧可以促进心灵。这有科学根据吗？有！特别对少年儿童来说更是这样。苏联著名教育家苏霍姆林斯基曾这样形容过：“儿童的智力发展体现在手指尖上。”也有人说，“手是脑的老师”。这是因为在人的大脑里有一些特殊的、积极而富有创造性的区域，当双手从事一些精细的、灵巧的动作时，就能把这些区域里的活力刺激出来。有的科学家计算，人的双手能够做出几十亿种动作，这些动作都是和思维活动联系着的。信息从手传导到大脑，又由大脑传导到手。手的动作越复杂，对发展人们的思维，就越能起到积极的作用。而通过科技制作活动，就可以大大锻炼我们的实际操作能力，进一步促进大脑的发育。

现在世界上许多国家，都把青少年科技活动列为全社会的一项重要事业，一项培养人才的重要事业。联合国教科文组织下面设有国际校外科技活动协调委员会（简称 ICC），以推动各国广泛开展科技活动。在各国青少年科技活动中开展得最普遍的，就是既动手又动脑的科学俱乐部。这些俱乐部大的有几百人，小的只有十几人或几个人。许多俱乐部的主席、秘书、管理员等，都由学生自己担任。

法国马赛的一个科学俱乐部里，不仅有图书馆，还有设备齐全的小型车间和实验室，学生们可以在这里亲自动手搞科技制作，甚至包括火箭的设计、制造、发射和回收等尖端的科学技术。

在美国，有一个专门为农村青少年办的“4H”俱乐部。在英语里，头脑（head）、心（heart）、手（hand）、健康（health）这四个单词的头一个字母都是“H”。“4H”俱乐部的宗旨就是锻炼每个参加者的头脑、心灵、双手，并促进他们身体健康。“4H”俱乐部的活动形式很多样，既有娱乐性的

表演、旅游、采访和比赛，又有推广先进农业科学技术的学习、操作训练和研究讨论。真是既动手又动脑的极好场所。

美国旧金山有一个阿拉木小学，设有一个科技中心，学生进校不是先进课堂上课，而是先参加科技中心的各种科技活动，自己动手做有趣而简易的实验，使他们接触一些自然现象，然后再上课讲授必要的知识，四年级小学生就开始学习使用电子计算机。他们认为应该让小学生在智力发展最好的时期里就接受最新科学技术的启蒙教育，学习自己动手做实验和制造科技模型，从而发现更多的人才的好苗苗。

在 1978 年全美第 37 届科学人才选拔比赛中，有一名青年制成了一台有两个存储器的电子计算机，获得了第二名。他的名字叫坦西，早在六岁的时候，他就参加了科技制作活动，曾自己动手用旧玩具做汽车模型，后来又制作了一个灵巧的自动售货机。

为我国少年儿童向往和喜爱的少年宫、少年之家和儿童活动中心，在培养我国年轻一代的动手能力和开发智力方面，也发挥了巨大的作用。几十年来，成千上万名少年，通过那里的天文、地质、无线电、航模、舰模、物理、生物等科技小组，自己动手制作仪器、模型，后来许多人都已经成为我国科技队伍里的生力军。1955 年被评选为《全国少年儿童科技和工艺作品展览会》优秀作品的叶琳琳，少年时代是在上海少年宫无线电小组里度过的，现在已经是上海宝山钢铁厂的工程师了；曾经是上海少年宫船模小组成员的俞进学，现在是专门研究水上飞机的工程师；原来是电子小组成员的顾定浩，参加工作后成功地试制了电子血压器，获得重大科技成果奖。每当他们谈起美好的少年时光，总要十分怀念少年宫科技制作活动给他们打下的良好基础。

这些生动的事例告诉我们，智慧不仅来自书本，更有赖于运用书本知识的实践。而这种实践，在我们少年来说，科技制作是一条极好的途径。但是，这种制作活动是很细致而灵巧的，必须持之以恒才能有效。少年朋友们，当你对一件东西有兴趣，并且开动脑筋想动手制作时，千万不要半途而废，应该克服困难，坚持搞下去，失败了再干。只有经过反复动手直到成功，才能培养自己成为手巧心灵的人。

少年朋友，请你不妨试试看！

动脑筋和创造力

思考能出科学成果，想象又是最有价值的创造因素，因为它能激励人们勇敢地探索科学奥秘，作出新的科学发现。可以说，人类在科学上的一切创造发明都和思考和想象有密切关系。爱因斯坦曾经给想象力以极高的评价，他说：“想象力比知识更重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉，严格地说，想象力是科学研究中的实在因素。”确实是这样，没有艰苦的思考，要想创造发明是不可能的。俗话说：多想出智慧。

曾经有人问发明万有引力的科学家牛顿有什么秘诀，他回答说：“我并没有什么秘诀，只是对于一件事情很长时间热情地思索罢了。”著名科学家爱迪生在他的实验室里，贴着一条警句：“不下决心培养思考习惯的人，便失去生活的最大乐趣——创造。”

是啊！客观世界是纷繁复杂的，没有思考就不能认识事物的本质和它的

规律性。如果不会思考，读死书、死读书，即使学了很多，也不会把学得的知识应用到实践中去。少年朋友从小要重视培养自己的独立思考能力，不仅对眼前的学习有极大推动，而且将对今后一生的创造性能力的发展起极大的作用。

思考想象，萌发创造发明，创造发明，推动客观世界的改造和财富的涌现。我国福建省平潭县有个贝雕工艺厂，年产值几十万元，产品远销日本、美国、加拿大、意大利等国。这个工艺精美的工厂，就是二十多年前由一群玩贝壳的红领巾们创办起来的。当年红领巾工厂的指导和小组技术员，如今已是工艺厂的副厂长和技术研究组副组长了。

二十多年前，这一群玩贝壳的队员，对美丽的贝壳入了迷。他们以丰富的想象和灵巧的小手做成许多精巧的摆设，有的是鱼缸里玲珑的小假山，有的是绘画用的调色盆，有的是洁白的和平鸽，有的是黑翅膀长脖子的海鸟……他们为了推动和发展大家的思考能力和创作能力，曾多次举办“贝壳展览会”，交流经验；请福建师范学院海洋生物系的大哥哥、大姐姐给他们讲贝壳的成因、种类和经济价值等有趣的知识。当他们从自然知识和艺术欣赏方面认识了贝壳的价值后，想象力就像插上了翅膀，在小工厂里连续地制作了许多贝雕花卉、盆景和风景模型。精致雅观的贝制品得到了人们的夸奖。福建省工艺部门向学校订货，拨款支持，不久，红领巾贝壳工厂就发展成为平潭贝雕工艺厂了。从此，孩子们玩贝壳办工厂的故事就在当地人们中间传为佳话了。这是少年儿童动手动脑作出创造的一个生动的例子。

科学研究又是一种探索性、独创性的艰巨劳动。科技发展史向我们表明，凡是有重大发明创造的科学家，他们都是思想奔放，善于独立思考，对名人的理论和传统的观念有大胆怀疑精神的人。这种敢于冲破旧框框、旧观念束缚的精神，也应该从小培养。例如，有的小朋友学了《小蝌蚪找妈妈》一课后，并不满足于书本上讲的，而是捉来几条蝌蚪饲养，并仔细地观察。结果，他们发现小蝌蚪先长后腿，再长前腿，而尾巴呢！是慢慢地缩短到最后消失，而不是书本上说的“脱掉了”。还有的二年级小学生为了弄清楚《颗粒归公》课文里写的鹅叫声“g！g！g！”对不对，就去农村里观看鹅和鸭，听它们叫的声音，发现鹅叫的声音应该是“g ng！g ng！g ng！”而课本上写的是鸭子叫的声音。发现课本上这两处错误的小朋友都写信给编教材的出版社，得到了编辑叔叔的表扬。

现今世界上，许多国家为了推动和交流创造性的科技活动经验，经常举办青少年科技展览会，展出中小学生们具有创造性的实验成果、采制的标本、建造的模型。他们的做法是先在各个学校举办初步的展览会，然后层层让同学们推选最有创新意义的作品，逐级上送，层层展出，最后选拔出最优秀的作品选到全国性的展览会上展出。对成绩优秀的作品发给奖状或奖品，以鼓励勇于创新，以创造新产品为光荣的精神。目前，世界上经常举办这类创作作品展览会的已经有二十多个国家。

少年朋友，我们怎样才能更好地培养自己的创造能力呢？这就要在学好基本知识的基础上敢于找出与原来不同的新问题，新发现和新方法，并通过自己的努力去动手实现。这样经常地思考，动手锻炼，就能加速我们创造性思维和能力的发展。为此，请你手脑并用地参加到有趣的科技活动中去吧！

从无线电迷到革新能手

你知道吗？有许多活跃在电子技术岗位上的革新能手，小时候都曾经在少年宫或学校的无线电小组里参加过活动。这里向大家介绍其中的一位。

曾经在北京二中念书的刘超同学，小时候特别喜欢拆东西，家里的小闹钟、耳机、半导体收音机，等等，他都要拆开看个仔细。一次，他在课堂上听老师讲无线电的知识，奇妙的电波竟然相隔万里传送信息和声音，使他对无线电产生了强烈的兴趣。他从商店买来一些电阻、电容、晶体管等零件，还参照课外书刊上的图文介绍，自制成一个手枪式的电烙铁。有了元件和工具真是如虎添翼，不久他就做成一台简单的收音机，以后又做了许多科技小作品，电动小台扇啦，小电铃啦，小台灯啦，等等。老师发现了小刘的爱好和特长，就推荐他到北京市少年宫无线电遥控小组。从此，他对无线电更加入迷地钻研起来。不久，就和另一名组员共同装配成一套小型单通道遥控收发射机。开始，这机子的铝外壳做得歪歪扭扭、凹凸不平，很是难看。辅导员耐心地把钣金工艺的基本知识和技术教给他们，很快无线电组员学会了锯、锉、铆接等手艺。小刘平时还爱美术，就把学到的绘画本领用到外壳的设计和装修上去，终于做出了小巧美观的发射机外壳。

刘超中学毕业后到一所医院当电工。一次，他在牙科诊室里看到矫正牙齿用的钢丝是用银焊法连接的，常常因为接头变脆失去弹性而折断了。原来这种方法焊接时温度高，钢丝容易碳化，就变脆了。有没有别的加温办法呢？他很自然地想起了小时候的无线电制作活动。那时，他们为了提高焊接收音机的效率，曾采用加上电子管接线的点焊机，利用低压大电流放电，使金属迅速熔化，这样就可以避免让钢丝碳化变脆了。他的想法得到了医院领导的支持。他运用无线电小组学到的知识和技能，又进一步到一些工厂拜师求教，终于设计安装了一台牙用点焊机。以后，刘超又为手术室安装了一台人体感应自动给水控制器，解决了在手术治疗中医生和护士们工作上及时供水的一个困难问题。这些技术革新成果，都是刘超运用小时候从无线电科技制作中学到的知识才取得的。人们都称赞他是个革新能手。1977年我国恢复了高考制度，刘超以优秀的成绩考取了北京邮电学院。

爱因斯坦说过，热爱是最好的老师。从小热爱科学技术，对文化科学知识有强烈的兴趣，甚至达到了入迷的程度，这几乎是古今中外著名科学家的共同特点。例如，牛顿从小酷爱数学，喜欢动手制作工艺品。他曾热心于计算风力，制作风车、“水钟”和“太阳钟”；达尔文从小喜欢研究昆虫，对打猎、旅行、搜集标本有特殊的爱好；林耐在童年时代热爱植物，专心地在自己的小花园里观察和搞试验；罗蒙诺索夫对俄国科学发展起了奠基的作用，也是与他从小热爱科学分不开的。他家境贫穷，十岁就帮父亲打渔，海上的自然现象，北极光的产生，潮水涨落的原因，等等，他都有浓厚的兴趣，从此决心为揭开这种科学之迷而奋斗终生，后来终于成为“俄国科学的始祖”。

当然，从小培养起对科学技术的兴趣爱好，不仅对于造就科学家等专门人才有深远意义，而且对于造就在平凡岗位上具有创造才能的人，也是重要的因素。这是因为兴趣爱好是人们积极探索客观事物的推动力量，是调动人们钻研问题、解决问题的主动积极因素，是一种极为可贵的探求新知识、改造旧事物的创造能力。上面说的电工刘超搞革新的例子，就证明了这个道理。

少年朋友们谁不希望自己长大后能成为革新能手和创造型人才呢！那么，让我们从小就努力培养自己对科学技术的兴趣爱好吧，并且尽量使爱好

广泛些、再广泛些吧。这样，对于你的将来，一定会受益不浅的。

做个小小发明家

少年朋友们知道，只有当一个人把他学得的知识 and 获得的智力，在实践中表现出来的时候，才会确信自己的力量和才能，发现自己的长处，从而焕发出创造发明的欲望。

在现代科学越来越发达的形势下，许多国家都非常重视组织青少年在课外和校外参加小发明活动，以培养他们的创造能力。据不完全统计，世界上已有六十七个国家和地区设立有青少年科技发明俱乐部，美国有这类俱乐部二万五千多个；法国叫做青少年科学运动；南斯拉夫称青少年科技活动委员会；日本叫少男少女发明俱乐部；英国称青少年科学家协会。

亚洲太平洋地区的许多国家近几年来也广泛地开展了各种鼓励青少年搞发明创造的科技活动。许多国家还大力开展了青少年科学竞赛和发明竞赛活动。

国外开展科技制作小发明活动近年来有一些新的趋向，就是尽量吸引少年儿童注意那些影响人类发展的重大科技项目的发展，使他们从小关心未来社会尚待解决的科学技术问题。例如，有一年，美国举行科学人才选拔比赛，有近千名中学生参加，有十名女生和三十名男生获奖。获奖项目除了数学、电子计算机等方面外，还有关于食物中的酶、果蝇振翅的作用、植物组织的病毒以至宇宙间变星的分类等许多方面。西德从 1966 年开始组织青少年的研究发明竞赛，项目分生物学、化学、地球科学和宇宙空间科学、数字和信息学、物理学、工业技术和电子学、改善劳动环境等七个专业。近年来又增加了能源的节约，原料的再利用，生活条件的改善等三个项目。

最有趣的是美国在航天事业中，积极引导青少年参加航天飞机实验活动。全国划分了十个区，每区推荐出十名学生提出研究课题，供宇航局采用，每年全国选出十至二十项。选中的课题，学生可和宇航局一起进行研究。有一年，有一名儿童提出，请宇航员叔叔带一些蜘蛛到太空去，看看它在失重状态下会不会织网？织出的网是什么形状？和地球上的一样不一样？这个课题立即被采纳了。许多科学家都非常赞赏，认为他们都富有创造精神和想象力，成人是很不容易想到这类有趣而又有意义的课题的。这就是未来社会很需要的创造型人才的素质。

日本的少男少女发明俱乐部则是另外一种做法。就是小发明的选题尽量从自己生活实际和周围事物中碰到的问题出发。例如，有的孩子利用电机的正倒转，做成能够自己前进和倒退的擦地小车；可以折叠和展开的多用书柜、书架等。有个小朋友制作了一个用四根棍联结起来的衣架，妈妈把衣服晾在高处，衣服干了，小朋友收衣服够不着怎么办？不要紧，只要在下面用绳子轻轻一拉，四根棍就会合拢，衣服就掉下来了。有的小朋友为了保持自己坐姿端正，防止驼背，就自己做一个纠正坐姿的报警器，绑在身上，只要腰一弯，就会发出警告声来。

注意结合生产和生活实际开展科技小发明活动在我国也取得了很大成绩。在 1981 年《我们爱科学》杂志社举办的“小小发明家”活动中，就有许多小发明很有实际价值。如获得一等奖的“卷笔刀单刃改双刃”，如果全国一亿小学主，每年用两亿多块刀片的话，采用双刃后就可以节约一半钢材。要善于运用科学知识去努力改进生活中常见的不完善、不合理的事物，将来

长大了就能为解决人民生产生活中还不完善的问题，做出贡献。

那么，农村里的少年儿童能不能搞科技小发明活动呢？能！像山西省永济县卿头学校以种植饲养为主的科技活动已有二十多年的历史。他们为了解决当地农业生产上由于农药治虫带来的投资大、效果差、易中毒等问题，先后进行了“育蜂治虫”和“引瓢虫治蚜虫”等课题的研究，都获得了很大的成功。

无论是大到宇宙工程、人类赖以生活的地球的生态平衡，还是周围工农业生产和日常生活，都有许多问题等待人们去解决。我们虽然年龄小，但志气要高、要善于从大大小小的问题中去寻找小发明的课题。有的是可以搞出小发明作品来的，有的虽然只是提出了自己的想法和意见，也应该说是一种发明创造的重要前提。愿千千万万的小小发明家们，在自己的生活中，去寻找小发明的课题吧！

4. 搞好科技小组活动

苏霍姆林斯基和兴趣小组

苏联教育家苏霍姆林斯基曾经长期地在一所名叫巴甫雷什的学校里进行试验，他在六百多名学生中组织了一百二十个课外兴趣小组。有的小组的学生用混合物制造土壤，改变土壤的结构和成分，增加氮和磷的含量，把一块不毛之地改造成肥沃的良田，成为研究改良土壤的“小专家”；有的小组致力于培养农作物新品种，通过连续多年的试验，终于培育成含蛋白质更多的小麦新品种；有的小组研究电子学，装配出电子计算器；有的小组热心从事农业机械的改良和制造，许多组员成为农庄拖拉机站的小积极分子。这所学校的兴趣小组培养了不少有专长的人才，人们亲切地称呼巴甫雷什中学是少年儿童的“学习乐园”。

在我国，许多中小学也都组织有多种多样的兴趣小组，还有不少同学参加了少年宫、少年之家的小组活动，取得了可喜的成绩。幼年时的兴趣爱好在小组活动中得到定向培养，为后来成长为专业人才打下了良好的基础。北京市少年宫调查了曾经参加过宫里各种兴趣小组几万人中的一百位知识分子的情况，发现他们之中有百分之六十七的人目前都从事当年兴趣小组所属学科相同或接近的专业，有的已经卓有贡献。例如，原来是少年宫的一名生物组组长，现在是培育农作物新品种的农学家；过去是一名无线电组组长，当了工程师后发明了一种数控机床，荣获科技成果奖；还有几位无线电组组长后来成为我国在太平洋地区试验洲际导弹运载火箭的工程师、搞自动化革新的能手和研制人工智能机器人的研究人员，等等。即使后来从事其他专业工作的，幼年时兴趣小组培养起来的爱好和技能技巧，也对他们的工作、劳动和生活带来极大的帮助。例如，无线电小组的许多组员现在几乎都是业余无线电爱好者。

兴趣小组的种类很多，可以根据自己学校的不同情况来设立，一般在科学技术方面可以分为以下两类：

自然科学一类的兴趣小组有植物、动物、生理卫生、天文、地理和气象等，目的是帮助小朋友更好地认识和热爱大自然，了解自然发展的客观规律，培养探索和改造大自然的宏大志向。这一类兴趣小组的主要方法是参观、旅行、观察和实验，有的还可以和社会公益活动联系起来，例如帮助学校周围

地区种树、种草、种花，为绿化美化环境做贡献；种植油料作物；开展小秋收，保护益鸟、益兽、益虫，养护树木森林等。农村里，这类小组可以帮助家庭和生产队开展积肥，除草，消灭害虫，看护幼畜，饲养家禽，繁殖花鸟鱼虫和奇禽异兽等。自然科学类小组的活动要有季节特色，春夏时期生物茂盛，欣欣向荣，是研究动植物生长发育的大好时光，到大自然去作广泛的观察，最有乐趣。秋冬是植物结果收获和贮藏的季节，也是许多动物准备过冬和休眠的季节，小组可以研究改良品种后不同性状果实、籽粒的特色，观察动物有趣的冬眠现象，等等。

技术科学类的兴趣小组除了数学、物理、化学等一般性学科知识以外，还有航空模型、舰船模型、电工、汽车和拖拉机模型、矿山模型、水库和水利工程模型、无线电和电子、摄影、建筑、机械、电子计算机、通讯和信息、太阳能利用以及卫星跟踪等以单项技术知识为内容的小组。这一类小组的基本任务是动脑动手，在制作模型和仪器、教具的过程中，使我们学会制图，做简单的技术计算，学会使用简单的工具和材料进行加工，这些都有助于学习和掌握技术操作的基本技能，培养对工作和劳动的顽强精神。

发掘自己爱好和特长的闪光点

从小培养对科学知识的兴趣爱好，长大后进一步发展成为自己的特长，这对一个人的成才将有非常巨大的作用。相反，如果一个人有了兴趣爱好和特长，但没有加以保护和培养，那就不利于自己的健康成长。这种情况在历史上并不少见，我国古代的神童方仲永半途夭折就是一个例子。这里再可以举一个外国的例子，俄国作家屠格涅夫在德国留学时，一个德国少年做他的随从。这少年很有才能，屠格涅夫就细致地加以培养，短期内少年就学好了德语，并对医学产生浓厚的兴趣，自学了不少医学知识，经过严格考试被一所医科大学录取了。可是偏见而又固执的女主人，却认为卑贱的仆人不配上大学，就故意让少年在繁重的劳动之余画同样形状的花朵，以此来折磨他，终于埋没了这个有特长的少年。发现自己的兴趣爱好并不难，特别在课余和校外生活里，可以从自己爱读的书，爱做的游戏中去寻找。例如，有的同学爱玩泥巴和小石子，你就可以从中培养起对地质、矿产和地球物理等科学的兴趣；有的同学爱玩小动物，你就可以培养起对生物、畜牧和仿生学等知识的兴趣，等等。

怎样才能把这些萌芽状态的兴趣爱好更好地培植起来呢？参加兴趣小组是个好办法。现在许多学校重视课外活动，组织很多学科小组，可是有的小朋友常常为不知道参加什么小组而发愁。有的同学说：“我没有什么爱好，也谈不上什么特长呀！”事实上并不是这样，可以说没有兴趣爱好的少年儿童是没有的，问题是要自己去发掘和培植。

英国有所凯特林学校，在物理老师佩里带领下，有一群学生组织了一个业余空间跟踪小组。他们根据自己的爱好分别监视侦察卫星、通信卫星、预警卫星、海洋监视卫星和拦截卫星，到了一定时间再互相轮换观测。这个兴趣小组并没有什么贵重的设备，用的是普通的无线电接收机、磁带记录器和几个安放观测数据记录本的书柜。二十几年来，小组组员换了一批又一批，但是成绩卓越，他们先后提供了许多空间活动的头条新闻和独家消息。1966年圣诞节前夕，六十五名报社记者和四名电视台记者跑到凯特林学校采访，因为空间跟踪小组发现了苏联秘密的普列谢茨克发射卫星的基地。这是当时

的一件特大新闻，轰动了世界。他们还曾根据卫星无线电信号，发现在印巴战争期间苏联一颗侦察卫星拍摄这一地区战场照片的速度比平时高了一倍。他们还破译了苏联载人飞船宇航员呼吸的数据和卫星内部压力变化等遥测信息。这个小组收集的许多情报甚至超过了资金充足的一些官方情报机关，成为名闻全球的业余空间跟踪小组。佩里老师也因此荣获英国的帝国勋章，被推崇为“世界专家”。他和小组同学根据卫星运行的轨迹和无线电信号的特征等来区分各种不同用途的卫星，创造出的一套“凯特林方法”，至今仍被世界各地业余卫星跟踪者所使用。

英国的凯特林跟踪卫星小组的组员和一般的少年朋友并没有两样，他们有的并不是一开始就热爱卫星的，而且大多数人对数学、物理、天文、无线电和气象等知识常常感到头痛。但是，通过对卫星的观测和研究，焕发了他们的兴趣爱好，同时由于观测需要综合运用数学、物理、天文、电子等多方面的知识，使原来感到头痛的学科变得有趣起来。这不正好说明了，兴趣小组可以帮助同学们更好地发现和培养自己的兴趣爱好吗！

上面的这些例子告诉我们，科技小组对培养一个人的兴趣爱好和特长是有巨大意义的。少年朋友们，当你参加了小组活动后，一定要钻进去，千万不要参加了这个小组又觉得另一个小组更有趣。请记住，兴趣也是要下功夫培养才能巩固的，只有深入到小组活动的全过程里去，才能有收获。当然，一个小组的学习内容全部掌握以后，也可以结业，再转到第二个小组去，以培养自己更广泛的兴趣爱好。

管理好小组也是一门学问

亲爱的少年朋友，在结束“科技篇”的时候，看来有必要谈一谈关于科技小组的管理知识。现代化建设离不开科学管理。怎样用最少的资源消耗，取得最佳成果；怎样把庞大复杂的现代社会“机器”，运转得十分协调有效；怎样在有限的时间内，创造性地实现宏伟建设目标；怎样发挥各种人才的特长，组成一支向自然进军、向科学王国探险的“军队”……这些都是科技发展对科学管理提出的要求。

前面已经讲过，当代科学技术的一个重要特点是各学科互相渗透，边缘学科不断出现。因此，国际上都很重视学术上的交流合作，认为这是取得科技成果的愈来愈重要的手段。上个世纪，科学家还只是个人的活动，本世纪初，科学研究发展到以专家、教授为中心的小型实验室活动。居里夫妇提炼放射性元素镭是靠自己动手，卢瑟福搞研究时，手下也只有几十个人。但是，现在一台大型加速器需要一、两百名博士学位的科学家和工程师共同协作才能运转。阿波罗登月计划涉及到几十万名专家，二万多个研究部门和工厂，既有大量的基础学科的理论问题，又有应用科学的技术问题，还有技术决策、技术管理等许多系统工程问题，一环扣一环，哪一环节都会影响登月计划的成败。有的天空实验室，计划项目就涉及到一百二十个国家。数学家维纳和神经生理学家罗森塔尔合作提出的控制论，是第二次世界大战期间在美国哈佛大学每个月举行的讨论会上形成的，参加讨论研究的包括了数学、物理、电子、工程医学、心理等各方面的专家。这些都说明，现代科学人才既要有广博的知识，还要有善于进行合作的组织能力，和擅长交流学术思想的交往能力。这些能力，书本上是学不到的，要靠课外和校外活动来培养，其中管理好科技兴趣小组也是一个极其重要的途径。万丈高楼平地起，管理确实是

一门很深的学问，但是，对我们少年朋友来说，可以从简单的管理方法学起。有些学校的科技小组在管理上注意了两个字，就是“土”和“小”。这里举一个农村小学的例子：

山西省永济县卿头小学少先队组织科技小组已经有二十多年历史了。特别是农村实行生产责任制后，农民们不但自己学习科学种田，而且希望自己的孩子有文化，懂科学，会技术，长大后成为“田秀才”和“土状元”。少先队员们科技小组里从“土”字入手，因陋就简地建立了土温室、土气象站、土养瓢虫池。他们自己设计的一条龙养瓢虫池，一池可以养千万只瓢虫，满足了用来治理棉蚜虫的需要。

卿头小学科技小组又从“小”字着眼，开展了五小活动，就是小种植、小饲养、小制作、小观察和小实验。

卿头小学科技小组，由于从实际出发，因地制宜地搞好管理工作，所以坚持了二十多年的科技活动能经久不衰，同学们不仅学到了丰富的科技知识，而且培养和锻炼了动手能力、组织能力和经营管理能力。

怎样管理好科技小组呢？根据全国各地的经验，一般要注意这样几点：

民主管理。由小组组员自己选举组长，自己进行分工，注意发挥每个人的特长。研究和制作的课题、任务，一经讨论决定就要坚持下去，做出结果和成绩来。有些学校和城市，通过组织各学科的“少年爱好者协会”，是实行民主管理的好形式。“协会”是少年朋友自己的组织，他们在共同爱好的基础上，一起探讨，一起活动和交流，有的还自己编辑出版《协会通讯》，把更多的少年科技爱好者团结起来。这些做法，都有效地培养了会员的民主精神，也调动了会员们关心协会工作的积极性。

目标管理。这是把系统工程运用到管理中来的一门现代科学管理方法。同学们在管理兴趣小组或爱好者协会时，可以学一点这方面的管理方法，譬如：确定科技小组或协会的总的方针目标，一年或二、三年内要完成哪些项目，学会哪些本领；制订每个科技实验和制作活动的具体计划，并落实到每个组员；在实验和制作活动过程中不断督促检查和组织协调，以克服遇到的困难；做好最后的总结和评价。小组和协会的外出参观、考察或和兄弟学校、班级进行协作交流，也都要有明确的目标和周密的安排。

信息管理。现代化企业根据不同条件有两类信息管理系统：一种是人工信息系统，一种是计算机管理信息系统。对少年朋友组织的科技小组和协会来说，也可以参照运用这两类信息管理方法。例如，组织小组成员、协会会员广泛收集与本学科科技活动有关的各种情报资料 and 知识，比较他们的优劣，为制定和补充本专题科技活动最佳方案，提供充实的信息基础。在制作和实验过程中，要作详细的记录，也可拍成照片，制成图表，对每一个成功和失败的原因，都要作出分析。此外，还可以发动每个组员、会员练习写科学小论文或观察日记。这些手写的统计报表、图表、小论文、照片、记录等等，都是人工系统信息输出的形式。如果有条件，也可采用电子计算机，来储存和处理这些信息数据，那就是计算机管理信息系统了。

希望热心于科技小组的少年朋友们，结合自己的实际情况，创造性地搞好小组或协会的管理工作，从中学习一些现代科学管理的知识和技能。

