

国家级高中特色发展试验项目成果

中学校本课程改革系列丛书

• 丛书主编 刘卫红

中学生 科技创新思维训练

分册主编 任国清

高等教育出版社

国家级高中特色发展试验项目成果

中学校本课程改革系列丛书

中学生科技创新思维训练

Zhongxuesheng Keji Chuangxin Siwei Xunlian

丛书主编 刘卫红

分册主编 任国清

高等教育出版社·北京

内容简介

本书围绕中学生科技创新思维能力的培养展开,全书包括五个模块内容:挑战你的思维习惯、为创新思维活动提供“技术保障”、在创造中运用创新思维工具、带你体验创造的过程、“升级”你的科技创新思维。本书强调在完成任务、活动的实践过程中培养学生的科技创新思维能力,书中提供了大量的活动任务、学生的实践作品、创新思维工具,可供读者进行实践练习。本书可供中学生、家长、中小学教师、科技辅导工作者和对发明创造感兴趣的社会人士阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中学生科技创新思维训练 / 刘卫红主编,任国清分册主编

—北京: 高等教育出版社, 2014.10

ISBN 978-7-04-040790-7

I. ①中… II. ①刘… ②任… III. ①中学生-创造性思维-能力培养-教材 IV. ①G421

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 171817 号

策划编辑 傅雪林
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 傅雪林
责任校对 陈旭颖

封面设计 顾 斌
责任印制 毛斯璐

版式设计 于 婕

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京玥实印刷有限公司
开 本 787 mm × 960 mm 1/16
印 张 13.25
字 数 240 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
版 次 2014 年 10 月第 1 版
印 次 2014 年 10 月第 1 次印刷
定 价 27.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 40790-00

编 委 会

丛 书 主 编： 刘卫红

丛书副主编： 曾 辉 王海芳

分 册 主 编： 任国清

分 册 编 委： 武 赞

前言

科技教育是实现学校培养目标的重要组成部分和重要途径。在教育变革中，对学生科学素养、技术素养、创新意识的培养已经成为教育的重中之重，创新不再是一个空泛的命题和口号，而是需要通过实践实实在在地得到培养和提升的一种能力。

青少年的科技创新活动，就是要发挥他们的创造性思维，引导他们从一个未知的问题入手，经历提出问题、构思猜想、科学实验、数据分析、得出结论、交流评估等过程，并在经历和体验这些科学探究实践中学习科技知识，掌握科学方法，树立科学精神，培养创新思维。

笔者在北京市海淀区教师进修学校附属实验学校从事高中生科技辅导工作。三年来，借助科技创新大赛、头脑思维风暴大赛、金鹏论坛、高中通用技术课程、研究性学习课程、社团活动等平台，致力于培养和训练中学生的科技创新思维，本书是对一线教学较为全面、深入的经验总结。

本书围绕科技创新思维的培养，由浅入深，从创造力是什么，到创新性思维工具，再到创造的过程，最后到课题研究，内容由感性认知逐渐上升到理性研究，从而训练学生的科技创新思维。

本书注重实践操作，将大量的文字图表化、流程化，直观易懂，强调在任务、活动中使学生经历实践过程来培养其科技创新思维。书中所选任务均为一线教学的经验总结，并附有学生的实践作品赏析及相应的拓展活动。

本书的最大亮点是在培养学生的科技创新思维过程中，提出了多种“创新思维工具”，这些思维工具都是教学一线实践经验的总结，有些思维工具还借鉴了一些国内外成熟的创新教育经验成果。书中通过各种举例或案例更加强调创新思维工具在实践中的有效运用。

培养学生的科技创新思维实质上就是帮助他们学科学、用科学、爱科学。科学的本质就是通过理智的探索追求不断的创新。创新是创意和行动相结合的产物，在实践中借助想象力产生构想，运用技术付诸行动，经过反复试验不断

修正，最终得到满意的成果，这是一次多么美妙而富有激情的科技旅行！愿同学们都爱上这样的旅行！

任国清
2014 年 5 月

目 录

模块一 挑战你的思维习惯	1
专题 1 揭秘创造力	1
专题 2 展现你的创新思维	15
专题 3 创新思维培养模型	22
专题 4 创造“金点子”	26
模块二 为创新思维活动提供“技术保障”	33
专题 1 桥结构设计——探究结构强度的影响因素	33
专题 2 塔结构设计——探究结构稳定性的影响因素	46
专题 3 电灯设计——掌握电子焊锡技术	52
专题 4 汽车设计——初步了解机械传动系统	60
模块三 在创造中运用创新思维工具	65
专题 1 走进头脑创新思维竞赛（DI）	65
专题 2 创新思维训练之即兴挑战	69
专题 3 灵活运用创新思维工具	77
附录 经典赛题选练	96
模块四 带你体验创造的过程	103
专题 1 体验创造的过程	103
专题 2 创新思维训练之长期挑战	119
专题 3 长期挑战解题方法与技巧	123
附录 经典赛题选练	134

模块五 “升级”你的科技创新思维	143
专题1 分享收获和感悟	143
专题2 在研究性学习中提升科技创新思维	154
附录 北京青少年科技创新大赛竞赛规则	194

模块一 挑战你的思维习惯

创造者才是真正的享受者。

——福尔克

每一个人的思维习惯都会影响他做每一件事情的最终结果。智慧、思维习惯、智力水平、创造水平等都是决定一个人是否拥有良好创造力的重要因素。我们常常受到思维定势的影响而保守地推测结果、执行任务，经验至上的思维习惯终究会使得我们越来越保守，越来越“死气沉沉”。我们需要活力！我们需要创造力！我们需要挑战自己的思维习惯，只有大胆地猜想假设，大胆地尝试出新，大胆地动手实践，才能够真正享受创造的过程，才能够体会到生活中处处充满希望、挑战和成功！

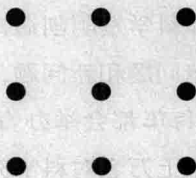
接下来，让我们走进创造的世界，揭秘创造力，挑战自己的思维习惯吧！

专题 1 揭秘创造力

【任务驱动】

欢迎走进创造的殿堂，请大家先创造性地完成下面三个小活动，并分享你们的想法和对创造力的理解。

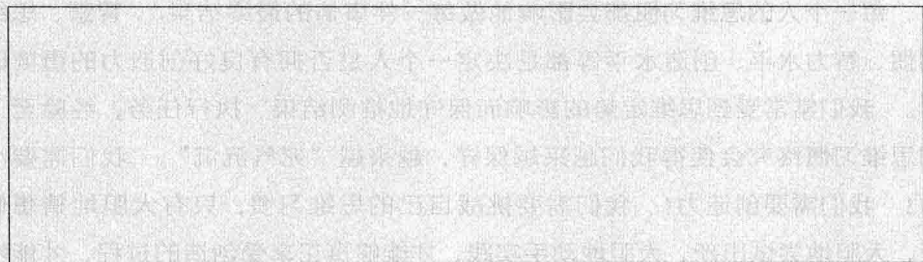
1. 只用一笔，画出四条直线，连接九个点。



2. 请尝试评价下面两个同学的对话，大胆发表自己的观点。

在美术课上，学生甲画了一张画给同桌乙看，画上画的是一头怪兽：老虎的头，猪的身子，鹰的翅膀，鱼的尾巴和鹿的腿。学生甲对学生乙说：“看！我创造的怪兽！”学生乙说：“你这不能算是创造，只能算是拼凑。”甲不服气地说：“拼凑也是一种创造啊！”学生乙说：“只有杰出人物才懂创造，平庸的人只会拼凑。”

3. 你认为创造力是什么？在下面画框中画出或写出你个人对于创造力的定义，并与大家分享。



一、揭秘创造力——人人都有创造力

书籍和网络中对创造力的定义有很多种，综合起来看，创造力就是指你在创造活动中表现出来和发展起来的各种能力的总和。

有人认为，创造力较高的人通常有较高的智力，但智力高的人不一定具有卓越的创造力。研究表明，智商超过一定水平时，智力和创造力之间的区别并不明显。创造力高的人对于客观事物中存在的明显失常、矛盾和不平衡现象易产生强烈兴趣，对事物的感受性特别强，能抓住易为常人漠视的问题，推敲入微，意志坚强，比较自信，自我意识强烈，能认识和评价自己与别人的行为及特点。

需要指出的是，创造力并非科学发明创造，我们在日常生活和学习中凡是运用了新的方法或手段解决了老问题和新问题，那就是创造力的运用，就可以称之为创造性活动。在我国，每年都会举办青少年科技创新大赛，每年的青少年科技创新大赛都吸引了成千上万名对科学充满热爱的、极具创造力的青少年积极参与。这些青少年的科学论文、发明创造都是创造活动的实践，都是

创造力的施展。

对于创造，很多同学都觉得它很神秘，认为它是科学家们的专利，与自己无关或可望而不可及。其实，人的一生始终在进行着不同程度的创造，只是有些创造微乎其微，没有引起我们的注意，没有上升到专业的角度而已。例如，我们用公交卡当尺子画线，将废旧的鞋盒制成储物盒，用香皂作为卫生间的“除臭剂”来净化空气，等等，都是创造。

每个人与生俱来的两个能力，一个是创造力，一个是破坏力。创造力就是用自己的方法创造新的、别人不知道的东西，是人类特有的一种综合本领。人人都有创造力，创造活动并不神秘，只要我们勇于猜想、实践、探究，有创造的欲望，有敏锐的观察能力，有勤奋刻苦的钻研精神，我们的创造成果就会表现出来，我们就会得到一个令人惊讶和肯定的创意成果！有时候，成功是属于那些有创造力、敢于创造、勇于挑战、努力实践、不畏失败的人。

二、创造力倾向测试

美国和日本的一些大公司在录用人员时，都要进行创造力测验——因为他们坚信：具有高文凭和高智商的人不一定具有高创造力。

同学们，你的创造力倾向如何呢？下面给大家推荐三个关于创造力倾向测试的心理问卷，大家可以进行创造力倾向测试，以此来加强自我认知，并对自己的创造力倾向进行评价。

威廉斯创造力倾向测试题^①

测试注意事项：

1. 每一题都要完成，并尽可能以较快的速度完成，越快越好。
2. 所有题目都没有绝对的“正确答案”，请根据你读完每一题后的第一印象填答。
3. 根据你自己真实的感觉作答，在答题卡（表 1-1）中最符合自己情形的空格里打“√”。

^① <http://baike.so.com/doc/3328776.htm>.

4. 每一题只能打一个“√”。

测试题目：

1. 在学校里，我喜欢试着对事情或问题作猜测，即使不一定猜对也无所谓。
2. 我喜欢仔细观察我没有看过的东西，以了解详细的情形。
3. 我喜欢听变化多端和富有想象力的故事。
4. 画图时我喜欢临摹别人的作品。
5. 我喜欢利用旧报纸、旧日历及旧罐头等废物来做各种好玩的东西。
6. 我喜欢幻想一些我想知道或想做的事。
7. 如果事情不能一次完成，我会继续尝试，直到成功为止。
8. 做功课我喜欢参考各种不同的资料，以便从不同方面进行了解。
9. 我喜欢用相同的方法做事情，不喜欢去找其他新的方法。
10. 我喜欢探究事情的真假。
11. 我喜欢做许多新鲜的事。
12. 我不喜欢交新朋友。
13. 我喜欢想一些不会在我身上发生的事情。
14. 我喜欢想象有一天能成为艺术家、音乐家或诗人。
15. 我会因为一些令人兴奋的念头而忘记了其他的事。
16. 我宁愿生活在太空站，也不喜欢住在地球上。
17. 我认为所有的问题都有固定的答案。
18. 我喜欢与众不同的事情。
19. 我常想知道别人正在想什么。
20. 我喜欢故事或电视节目所描写的事。
21. 我喜欢和朋友一起，与他们分享我的想法。
22. 如果一本故事书的最后一页被撕掉了，我就自己编一个故事，把结局补上去。
23. 我想做一些别人从没想过的事情。
24. 尝试新的游戏和活动是一件有趣的事。
25. 我不喜欢太多的规则限制。

26. 我喜欢解决问题，即使没有正确的答案也没关系。
27. 对许多事情，我都很想亲自去尝试。
28. 我喜欢唱没有人知道的新歌。
29. 我不喜欢在同学面前发表意见。
30. 在读小说或看电视时，我喜欢把自己想成故事中的人物。
31. 我喜欢幻想两千年前人类生活的情形。
32. 我常想自己编一首新歌。
33. 我喜欢翻箱倒柜，看看里面有些什么东西。
34. 画图时，我很喜欢改变各种东西的颜色和形状。
35. 我不敢确定我对事情的看法都是对的。
36. 对于一件事情先猜猜看，然后再看是不是猜对了，这种方法很有趣。
37. 玩猜谜之类的游戏很有趣，因为我想知道结果如何。
38. 我对机器有兴趣，也很想知道它里面是什么样子，以及它是怎样转动的。
39. 我喜欢可以拆开的玩具。
40. 我喜欢想一些新点子，即使用不着也无所谓。
41. 一篇好的文章应该包含许多不同的意见或观点。
42. 为将来可能发生的问题找答案，是一件令人兴奋的事。
43. 我喜欢尝试新的事情，目的只是为了想知道会有什么结果。
44. 玩游戏时，我有兴趣参加而不在乎输赢。
45. 我喜欢想一些别人常常谈过的事情。
46. 当我看到一张陌生人的照片时，我喜欢去猜测他是怎么样一个人。
47. 我喜欢翻阅书籍及杂志，但不想知道它的内容是什么。
48. 我不喜欢探寻事情发生的各种原因。
49. 我喜欢问一些别人没有想到的问题。
50. 无论在家里或在学校，我总是喜欢做许多有趣的事。

表 1-1 威廉斯创造力倾向测试题答题卡

题号	完全符合	部分符合	完全不符	得分	题号	完全符合	部分符合	完全不符	得分
1					26				
2					27				
3					28				
4					29				
5					30				
6					31				
7					32				
8					33				
9					34				
10					35				
11					36				
12					37				
13					38				
14					39				
15					40				
16					41				
17					42				
18					43				
19					44				
20					45				
21					46				
22					47				
23					48				
24					49				
25					50				

总计得分：_____

评价方法：本量表共 50 题，包括冒险性、好奇心、想象力、挑战性四项。

计分方法：第 4、9、12、17、29、35、45、48 题采用反向计分，即选

“完全符合”记1分，选“部分符合”记2分，选“完全不符”记3分。其他题项选“完全符合”记3分，选“部分符合”记2分，选“完全不符”记1分。

然后分别把这四项得分按单项求和，得出每项分值。其中：

“冒险性”包括第1、5、21、24、25、28、29、35、36、43、44共11题，满分为33分。

“好奇心”包括第2、8、11、12、19、27、33、34、37、38、39、47、48、49共14题，满分为42分。

“想象力”包括第6、13、14、16、20、22、23、30、31、32、40、45、46共13题，满分为39分。

“挑战性”包括第3、4、7、9、10、15、17、18、26、41、42、50共12题，满分为36分。

最后，把四项所得分值求和，即可得到你本次创造力测试的总得分。

评价结论供参考：

测试分数在135分及以上者，表明创造力优秀，可以从事创造性很强的工作，如产品设计、策划等。

测试分数在120~134分者，表明创造力良好，可以从事创造性较强的工作，如软件开发、咨询等。

测试分数在90~119分者，表明创造力一般，需要加强学习和有针对性的练习，提高创造力。

测试分数在90分以下者，表明创造力差。

普林斯顿创造力倾向测试题^①

测试注意事项：

1. 每一题都要完成，并尽可能以较快的速度完成，越快越好。
2. 所有题目都只回答“是”或“否”，请根据你读完每一题后的第一印象和真实感觉作答。

^① <http://www.docin.com/p-553169488.html>.

3. 为便于统计测试结果,请统一在答题卡(表1-2)上作答,是选“○”,否选“×”。

测试题目:

1. 我的兴趣总比别人的发生得慢。
2. 我有相当的审美能力。
3. 有时我对事情过于热心。
4. 我喜欢客观而又有理性的人。
5. “天才”与成功无关。
6. 我喜欢有强烈个性的人。
7. 我很注重别人对我的看法和议论。
8. 我喜欢一个人独自深思熟虑。
9. 我从不害怕时间紧促、困难重重。
10. 我很讲究自信。
11. 我认为既然提出问题,也就要彻底解决。
12. 对我来说,作家使用艳词只是为了自我表现。
13. 我尊重现实,不去想那些预言中的事情。
14. 我喜欢埋头苦干的人。
15. 我喜欢收藏家的性格。
16. 我的意见常常令别人厌恶。
17. 无聊之时正是我某个主意产生之时。
18. 我坚决反对无的放矢。
19. 我的工作不带有任何的私欲。
20. 我常常在生活中碰到一些不能单纯以是或否判断的问题。
21. 挫折和不幸并不会使我对热衷的工作有所放弃。
22. 一旦责任在身,我会排除困难完成。
23. 我知道保持内心镇静是关键的一步。
24. 幻想常给我提出许多新问题、新计划。
25. 我只是提出新建议而不去说服别人接受我的这种新建议。

表 1-2 普林斯顿创造力倾向测试题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
是/否													
题号	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
是/否													

总计得分: _____

评价方法: 普林斯顿认为, 答完这 25 道题, 如果答“是”的题目有 20 题, 那么被测试者是个富有创造力的人。研究表明, 大约只有 0.7% 的人能达到这个水平。

尤金创造力倾向测试题^①

测试注意事项:

1. 阅读每一句话, 表示同意或不同意。
2. 同意的用 A, 不同意的用 C, 不清楚或拿不准的用 B。
3. 回答必须准确、真实。
4. 为便于统计测试结果, 请统一在答题卡(表 1-3)上作答。

测试题目:

1. 我不做盲目的事, 也就是我总是有的放矢, 用正确的步骤来解决每一个具体问题。
2. 我认为, 只提出问题而不想获得答案, 无疑是浪费时间。
3. 无论什么事情要我发生兴趣, 总比别人困难。
4. 我认为合乎逻辑的、循序渐进的方法是解决问题的最好方法。
5. 有时, 我在小组里发表的意见似乎会使一些人感到厌烦。
6. 我花大量时间来考虑别人是怎样看我的。
7. 我自认为是正确的事情, 比力求博得别人的赞同要重要得多。
8. 我不尊重那些做事似乎没有把握的人。

^① http://blog.sina.com.cn/s/blog_9f1a0c0c01011tyt.html.