


素质教育综合训练

参与创造·培养才干

青少年创造能力培养

胡礼和 武金渭 编著



华中理工大学出版社

打开创造发明奥秘的钥匙

参与创造·培养才干
——青少年创造能力培养

胡礼和 武金涓 编著

华中理工大学出版社

(鄂)新登字第 10 号

图书在版编目(CIP)数据

参与创造·培养才干——青少年创造能力培养/胡礼和
武金涓编著

武汉:华中理工大学出版社, 1997.5

ISBN 7-5609-1504-3

I. 参...

II. ①胡... ②武...

III. 中小学教育-素质教育

IV. G63

参与创造·培养才干
——青少年创造能力培养
胡礼和 武金涓 编著
责任编辑:张弘

*

华中理工大学出版社出版发行
(武昌喻家山 邮编:430074)
新华书店湖北发行所经销
华中理工大学出版社照排室排版
湖北省社会科学院印刷厂

*

开本:787×1092 1/32 印张:4.375 字数:90 000

1997年5月第1版 1997年5月第1次印刷

印数:1-3 000

ISBN 7-5609-1504-3/G·150

定价:4.50元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书以各种青少年创造发明活动中获奖的作品和古今中外创造发明的小故事为例,阐述了适于青少年掌握的创造发明的部分规律,主要是创造方法、创造意识和创造过程。

本书通俗易懂,深入浅出,具有可操作性,可作为中小学的素质教育综合训练用教材,尤其适于为青少年参与创造发明活动的实践提供指导,也可供成人阅读或作企业公司提高职工素质的培训教材。

未来是属于你们的，未来需要你们去创造。你们现在就应该准备好创造未来。为此，我向你们提出三条希望。

第一，树立创造的志向

.....

第二，培养创造的才干

.....

第三，开展创造性的活动

.....

邓颖超

中国未来的发展需要很多有新思想和会动手的人才,应该鼓励和引导年轻人向这个方向发展。

杨振宁

序

颁发“亿利达青少年发明奖”时刻的那种激动人心的沸腾场面，我永远也难以忘怀：那张张焕发着无穷潜能的年幼面孔，那双双燃烧着青春活力的年轻眼睛，一次又一次告诉我们一个真理，那就是江泽民同志所深刻指出的“创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。”纵览古今，横观中外，历史与现状莫不一再证明了这条伟大的真理。没有创新，就没有发展，就没有进步，人类就不会有今日。人类的历史就是创新的历史。

当今世界，科学技术知识的更新速度越来越快，科学技术的发明发现及其应用的时间间距正在逐渐缩短，因此，开发人的创造力，加大创新力度，加快创新速度，对一个国家的发展，更显得重要与迫切。甚至可以说，是否能创新，关系到一个国家、一个民族的兴衰存亡。

青少年时期是开发创造力的最佳时期。青少年好奇、好问、好动、好试，富于想象、善于模仿、热情活泼、毫无拘束、没有旧框框、最容易接受新鲜事物，这些特点都是早期培养创造力的有利条件。

创造力包含有人的基本素质和技能等因素，培养创造力就得加强基本素质和技能的训练。因此，要把对青



导 言

当今国际上的竞争表面上是经济的竞争,而实质上是科学技术的竞争,在科学技术竞争的后面是文化教育的竞争,其最终隐藏着则是开发人的智力的竞争,特别是开发人的创造力的竞争。

纵观世界,美国只有短短两百多年的历史,之所以成为经济强国,主要原因之一是靠它先进的科学技术和成百上千项重大发明。日本在二次大战战败后,一度曾艰难度日,可是转眼 20 余年,即振兴了经济。究其缘由,重要的一点也是鼓励发明,大力培养创造型人才。可见,要把我们的祖国建设成一个经济强国,也必须加强创造型人才的培养,拥有更多的创造发明。然而,创造型人才并非能一蹴而就,需要从小培养。因此,培养与开发青少年的创造能力,已成为开发我国人力资源的当务之急。

创造发明是有规律可循的,遵循其规律,可以进一步发掘人的创造能力。由于社会发展的迫切需要,本世纪 30 年代后欧美各国加强了对人的创造力的研究,于是专门研究人类创造发明规律和如何培养创造型人才的学问便应运而生了,这就是当今世界引人注目的“创造学”及其重要分支“创造教育”。1936 年,美国通用电气公司用《创造工程课本》对职工进行讲授、训练,结果发现职工的创造能力显著提高。1948 年,美国麻省理工学院率先开设了“创造力开发”课程,创造学从此进入学校课堂。60 年代,创造学的研究传到世界各地,尤其在日本,引起了高度重视。1954 年,日本创设了“星期日发明学校”,将创造教育推广到

社会。

创造学和创造教育的研究在我国始于70年代末、80年代初。1984年，邓颖超同志向青少年提出了三条希望，要求青少年“树立创造的志向；培养创造的才干；开展创造性活动”。

目前，学校教育主要在以下两个方面阻碍着学生创造力的发展，其一是注入式的课堂教学形式，其二是“升学率”的冲击。要清除这两大障碍，就要提倡启发式，将“应试教育”转变为“素质教育”，将创造教育渗透到各学科的教学中去，同时，积极组织青少年参与创造发明活动，尽早地培养青少年的探索精神和动手能力、创造能力。

工业发达国家十分重视开展青少年创造活动，例如，美国每年举办一次青少年科学人才选拔比赛；英国则开展“未末设计师”竞赛；荷兰菲利普电器公司出资主办的欧洲青少年科技竞赛也是每年一次。目前，与我国青少年有关的创造发明活动主要有：始于1982年，由国家教育委员会、中国科学技术协会、共青团中央、国家自然科学基金委员会、中国专利局、中国发明协会等单位联合举办的两年一届的全国青少年科学创造发明比赛；始于1986年，由著名物理学家、诺贝尔奖金获得者杨振宁教授倡导、香港亿利达工业发展集团有限公司董事长刘永龄先生出资组织的一年一届的“亿利达青少年发明奖”评奖活动；曾由国家经济委员会、全国总工会、共青团中央联合组织的全国青年职工“五小”（小发明、小革新、小改造、小设计、小建议）智慧杯竞赛以及国际上举办的“世界青少年发明创造展览会”等活动。

开展青少年创造发明活动，要扎扎实实、讲求实效，尤其应强调其教育性原则，即在组织青少年参加创造发明活动的实践时；应给予必要的指导，要着眼于通过经常性的、广泛性的各种教育活动，全面提高青少年的素质。比赛和评奖只是手段，其目

的是在开展创造发明的活动中更好地进行各种教育,包括创造教育。

在开展青少年创造发明活动的过程中进行创造教育,关键是要有一套好的教材。为了配合青少年创造发明活动的组织和创造教育的开展,我们编写了《参与创造·培养才干》一书,希望能以此书对刚刚起步的青少年探索者指明方向,以便在步入成功之门的途径之中少走弯路,使创造发明活动在“造物”和“育人”两方面均获得更有实效的成果。

本书搜集了青少年创造发明活动中的部分获奖作品和古今中外创造发明的小故事,加以分析后作为例子,用以阐述青少年创造发明的规律。

在上述青少年创造发明活动的评奖范围内,除了创造发明的作品之外,还包括新发现。发明与创造两词的意义相近,但发明与发现有着本质的区别。“发现”的实质可归结为一个“找”字,即找到本来就存在只是来被人知的事物或规律;“发明”的实质可归结为一个“造”字,即造出从来没有过的东西。不过,发明和发现又是相辅相成的,有着密切的联系。科学发现可以为技术发明者开阔视野、提供指南;技术发明所造就的先进工具、用品、仪表等等,可为科学发现者提供打开自然奥秘大门的钥匙。发明和发现的规律在某些方面有相近之处。所以,本书还搜集了古今中外科学发现的小故事作为例子,用以阐述科学发现的规律。

对于创造教育起步较晚的我国来说,初创期主要是引进国外的有关研究成果,然后再根据我国的具体情况消化吸收。本书主要是将国内外视为行之有效的理论或经验加以筛选,挑选出其中可能为青少年接受的发明、发现规律,主要是创造方法、创造意识和创造过程,使之具体化、通俗化,从而具有可操作性。

创造发明是人类社会中最高级、最复杂的一种智力活动,使

用本书时还应明确的是：创造才能不能仅仅看作是一种技艺，它没有固定的模式，也不像某些简单的操作，只要掌握其具体方法，就能按图索骥。创造教育是一项综合性工程，它涉及很多方面，既包括创造性技能，又包括创造性思维能力，还包括创造的意识，以及认识能力、动手能力等等。总之，它是人的素质教育中的一个有机组成部分，它与素质教育中的其他部分共同构成一项综合性的工程。所以，既要大力开展青少年创造发明活动，也不能将其视为创造教育的唯一途径，我们还应将创造教育渗透到课内外、技内外的各项教育活动中去，有意识地将课内外、校内外的创造教育结合起来，有计划地统筹安排。任何片面地强调某一方面，否定另一方面的做法都是不科学的。实践将证明本书的读看虽不可能个个都有所创造发明，但是他们的创造力定会明显提高。

创造教育在很多方面要模拟人的创造发明过程（或发现过程），如果以传统的课堂讲授方法进行教学，则费时过多，而青少年需要全面发展，不可能将过多的时间和精力集中用于某一方面的发展。通过试验，我们发现应用多媒体计算机的特殊功能辅助创造教育可以大大缩短教学时间，提高教学效果。所以，在编写本书时就充分地考虑了将要尽可能地应用计算机辅助教学，并正在教学试验中开发本书的配套软件。欢迎读者为此项试验提出宝贵的意见，共同探讨培养青少年能力的新理论、新方法、新设想、新途径和新颖的计算机辅助教学软件。

在编写本书的过程中，还得到中国科学院院士、“亿利达青少年发明奖”全国评选委员会副主任、湖北省评选委员会主任、华中理工大学仅长杨叔子教授的指导和支持，谨在此表示衷心的感谢。

作者 1996. 10

目 录

一、创造发明的方法	(1)
1. 叠加法	(2)
2. 缩减法	(18)
3. 逆反法	(23)
4. 替换法	(31)
5. 类比法	(36)
6. 模仿法	(51)
7. 排除法	(54)
二、创造发明的过程	(56)
1. 提出问题	(57)
2. 思考问题	(67)
3. 解决问题	(75)
4. 检验论证	(88)
三、创造发明的意识	(97)
1. 激发动机	(98)
2. 勇于创新	(109)
3. 坚持不懈	(116)
4. 脚踏实地	(122)

一、创造发明的方法

无论做什么事都需要有正确的方法,创造发明更是如此。国内外创造学研究人员已分别总结出数百种创造发明的方法,这里,经过归类整理后,仅介绍几种比较简单的方法。虽然创造才干并非一种技艺,但是,掌握创造方法还是有必要的,因为它不仅已被实践证明是行之有效的,而且还是全而提高人的素质、开发创造力这一综合性工程的不可缺少的组成部分。

1. 叠 加 法

把现有的两件东西组合起来制成另一件东西,看其是否具有新性能(例如兼有两者的优点),这是叠加法的一种最简单的应用。

例 1-1 木螺钉和铁钉是形状不同、用途不同的两件东西,现有这样一种新型木螺钉,其前部约三分之一为铁钉形状,后部约三分之二为木螺钉形状,如图 1-1 所示。



图 1-1 新型木螺钉

应用叠加法发明的新型木螺钉获湖北省 1995 年“亿利达青少年发明奖”三等奖。这种木螺钉是由湖北省郧县实验小学的何李辉同学设计的(辅导老师钱宝龙)。设计构思是怎样产生的?为什么要设计成这样的木螺钉?下面是他的自述:

一次,爸爸在修理家具时安装螺钉,不是拧歪了,就是拧不进去。为了使螺钉能顺利地拧进木料中,要事先在木料上用圆铁钉钉一个眼,然后再上螺钉。我想,如果将圆铁钉和螺钉连在一起,先钉后拧不就可以解决吗?于是我动手用锉刀把螺钉的前部螺纹锉掉 $1/2$,经试用,解决了上螺钉的定位问题,但还是拧不紧,又反复试验,结果发现,如仅将螺钉前端螺纹锉去 $1/3$,则最

为合适,这样,既上得紧,又省时省力。

经改进后的新型木螺钉还克服了传统木螺钉安装时先用圆铁钉钉眼造成螺孔较大、安装后容易松动的缺点。

例 1-2 “螺旋测微天平”获 1996 年湖北省“亿利达青少年发明奖”三等奖。该作品由通城县第一中学的黎声华同学制作(辅导老师黎鹏)。下面是他的有关自述:

天平的种类很多,不同的天平测量精度不同,如何提高原有天平的精度,是我多年来思考的问题。普适天平的工作原理是力矩平衡,用来测物体质量有两种方式:一是固定力臂增减砝码来测物体质量;二是固定砝码质量,改变力臂来测物体质量。而用第一种方式提高原有天平的测量精度是有限的,要提高原有天平的测量精度,可通过改变微小力臂来实现。怎样改微小力臂呢?我想到了高中所学过的螺旋测微器,将螺旋测微器的可动部分与原有天平巧妙组合,就构成了一台螺旋测微天平,如图 1-2 所示。

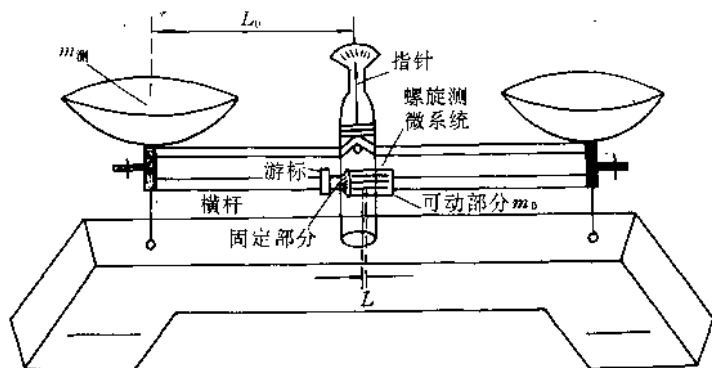


图 1-2 螺旋测微天平结构图

现以精度为 1 克的托盘天平为例来说明螺旋测微天平的工作原理:设托盘天平左盘中心到天平转轴距为 L_0 ,螺旋测微系统可动部分质量为 m_0 ,可动部分重心右移距离为 L 时,左盘可放质量为 $m_{测}$,则 $m_{测} L_0 = m_0 L$, $m_{测} = L m_0 / L_0$,假设 $L_0 = 100\text{mm}$, $m_0 = 10$ 克, $L = 0.01\text{mm}$,则 $m_{测} = L m_0 / L_0 = 0.01 \times 10 / 100$ 克 = 0.001 克。在原有天平上可测出质量为 0.001 克的物体,精度提高了 1000 倍。螺旋测微系统可动部分质量越小,其测量精度就越高。

例 1-3 上海一位青年,在一台风机上装上了空气过滤器,制成了“送风防毒器”。在有毒环境中工作的工人戴上了这种防毒器,可呼吸到足够的新鲜空气,确保安全作业。

这种送风防毒器就是把风机和空气过滤器两者巧妙地组合的结果。

例 1-4 一位名叫威廉的美国人,偶然看到他的朋友正在用铅笔画画,铅笔的另一端绑着一块橡皮,使用起来很方便,他从中得到启发,经过若干次试制,终于制成了用铁皮包住橡皮头的铅笔,商品化后很受人们的欢迎。

例 1-5 日本有一家公司,向全体职员征集革新提案,一位 20 岁的青年人建议将圆珠笔芯和活动铅笔芯叠加,制成可伸缩的两用笔,这种笔制成后成为畅销商品,该公司因此兴旺发达。

例 1-6 将卷笔刀和可盛放铅笔木屑的小塑料盒组合在一起,这也是叠加法的一种应用。

例 1-7 美国科学家、发明家 B. 富兰克林考虑到,许多老年人由平远视和阅读的需要,只得勤换眼镜,非常不便。他想到是否能使眼镜一身二役,或者说两种用途合二为一。经过研究,他首创双焦距镜片,上半部用于视远物,下半部用于阅读,为老年人带来了方便。