

科技智多星丛书



青少年 发明创造 竞赛指导

谭迪熬/编著

湖南师范大学出版社

南
指

导

活

技

科

青

少

年

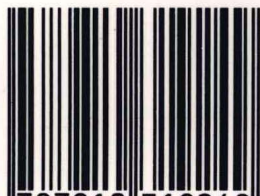




科技智多星丛书

- 《青少年科技写作竞赛指导》
- 《青少年发明创造竞赛指导》
- 《青少年计算机程序设计竞赛指导》
- 《青少年海·陆·空模型竞赛指导》
- 《青少年生物与环境科学实践活动竞赛指导》

ISBN 7-81031-924-8



9 787810 319249 >

ISBN7-81031-924-8/G·419

定价: 10.00 元

青少年发明创造竞赛指导

谭迪熬 编著

湖南师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

青少年发明创造竞赛指导 / 谭迪熬编著. — 长沙: 湖南师范大学出版社, 2000.7

(科技智多星丛书)

I. 青 ... II. 谭 ... III. 创造发明 — 青少年读物
IV. G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 33416 号

青少年发明创造竞赛指导

谭迪熬 编著

策划编辑: 何海龙

组稿编辑: 海 风

责任编辑: 何 解

责任校对: 刘琼琳

湖南师范大学出版社出版发行

(长沙市岳麓山)

湖南省新华书店经销 湖南省岳阳印刷厂印刷

850 × 1168 32 开 8 印张 200 千字

2000 年 7 月第 1 版 2000 年 11 月第 2 次印刷

印数: 5201—9250 册

ISBN7—81031—924—8/G·419

定价: 10.00 元

序

金学方^{*}

青少年是祖国的未来，人类的希望。把年轻一代培养成为新世纪的全面发展的高素质人才，是时代赋予我们的光荣使命。这也是教育工作者正在积极探索和解决的一个重要课题。在深化教育改革、推进素质教育的进程中，应下功夫培养青少年的创新精神和实践能力，这已成为共识。大家也认识到，科技教育是实施素质教育的一项重要内容，应该切实予以加强。优秀的科普读物在对青少年进行科技教育时有着重要的作用。

经一些专家和优秀青少年科技辅导员编写的《科技智多星》丛书，由湖南师范大学出版社正式出版了。这套丛书针对在全国举办的几种大型的科技竞赛活动的要求，对科技写作、发明创造、模型制作、生物与环境科学实践、计算机程序设计等内容作了较系统的介绍，是青少年学生进行科技实践活动的良师益友，不可多得的参考读物。

适当组织一些科技竞赛活动，有助于青少年学生动

^{*} 金学方同志系教育部基础教育司副司长。

手与动脑，促进他们健康成长。竞赛不是目的，而是对青少年进行培养教育的一种方式、一种途径。通过科技竞赛活动，可以鼓励和吸引更多的青少年参与科学探索的实践，让更多的青少年获得科学探索的实际体验。只有使科学探索活动真正在青少年中得到普及，全国青少年的科技意识才会得到更好的培养，他们的科技素质才能有所提高。

我们期待着：小论文酝酿着大作为，小发明孕育着大创造。

2000年5月25日于北京

前 言

青少年发明创造活动是一种素质教育，而不是一种技能教育。它的目的不是通过该项活动让青少年产生的发明来直接推动社会的进步，而是要以它为载体，着力培养青少年的创新素质，使他们的创新意识、创新精神、创造思维、创新能力和创新人格基本形成，将来能为推动人类社会的文明与进步而有所作为。

青少年发明创造活动在我国较为系统地开展已有 20 多年。全国举办的发明创造竞赛活动主要有：由中国科协、教育部、国家体委、共青团中央、全国妇联联合举办的每两年一次的“全国青少年科学发明创造比赛和科学讨论会”（全国青少年科技创新大赛）；由诺贝尔物理奖获得者杨振宁博士创立、香港亿利达集团赞助的“亿利达青少年发明奖”，目前仅限于江苏省、浙江省、四川省、湖北省和上海市青少年参加；由国家科技部、知识产权局、中华全国总工会、中国发明协会共同主办的“全国发明展览会”，参赛项目以成人作品为主，每届大约只有 10% 的青少年参赛；另外还有象征发明者最高荣誉的“国家发明奖”，它是我国级别最高的发明奖励。此外还有一些国际性竞赛，如巴黎国际发明展览会、欧洲青少年科学家和发明家飞利浦竞赛等，我国已开始组队参赛。

本书介绍了青少年发明创造的基础知识，如课题选择与作品评估、发明创造的一般程序等，再结合大量的实例，对青少年创造性思维的开发和 12 种发明创造技法进行了精辟的阐述，然后

就具体的竞赛程序中所涉及的各项工作作了详细的说明，最后介绍了申请专利等知识产权方面的内容。

书后附录了第一届至第九届全国青少年发明创造比赛和科学讨论会发明创造作品获奖名单，这可以使科技辅导员和青少年读者避免重复劳动，增加获奖机会。

目 录

序.....	(1)
前言.....	(1)
第一章 青少年发明创造竞赛与人才培养.....	(1)
第一节 青少年发明创造竞赛的目的和原则.....	(1)
第二节 青少年发明创造活动的基本要求.....	(5)
第三节 创造与创造力	(10)
第四节 创造性人才幼苗的基本特征	(16)
第二章 创造性思维	(21)
第一节 创造性思维的基本知识	(21)
第二节 注重发散思维	(24)
第三节 展开想象的翅膀	(28)
第四节 善于联想	(30)
第五节 捕捉灵感	(35)
第三章 青少年发明创造的基础知识	(39)
第一节 发明创造的含义及特点	(39)
第二节 发明创造的基本要素	(43)
第三节 青少年发明创造的一般程序	(46)
第四节 青少年发明创造活动及特点	(49)
第五节 青少年发明创造课题的选择与作品的评估	(54)
第四章 发明创造技法	(63)
第一节 “找需要”——适应需求法	(63)

第二节	“提希望”——希望发明法	(66)
第三节	“挖缺点”——缺点列举法	(69)
第四节	“巧转弯”——U型发明法	(73)
第五节	组合法	(75)
第六节	移植法	(78)
第七节	检核提示法	(81)
第八节	观察发现法	(87)
第九节	智力激励法	(90)
第十节	信息交合法	(96)
第十一节	逆向构思法	(102)
第十二节	类比创造法	(105)
第五章	青少年发明创造竞赛准备	(109)
第一节	发明创造评估的意义及评奖种类	(109)
第二节	全国青少年发明创造比赛和科学讨论会发明创造 比赛组织条例(1999年修订稿)	(115)
第三节	全国青少年发明创造比赛和科学讨论会评选工作 的原则和程序(讨论稿)	(120)
第四节	青少年发明创造竞赛准备	(134)
第六章	知识产权及成果保护	(152)
第一节	知识产权	(152)
第二节	如何申请专利	(155)
〔附录〕	第一届至第九届全国青少年发明创造比赛和科学 讨论会发明创造作品获奖名单	(164)
参考文献		(248)

第一章 青少年发明创造 竞赛与人才培养

第一节 青少年发明创造竞赛的目的和原则

一、青少年发明创造活动的目的

青少年发明创造竞赛是青少年发明创造活动的一种形式，由此而激发青少年参与发明创造活动的积极性。爱德·华兹曾讲过：“教育的重大目标，与其说是装备心智，毋宁说是锻炼心智；训练它去运用它自己的能力，而并非是把它塞满别人的积聚物。”应该说，发明创造活动正是上述目标所概述的一种科技教育活动。其主要目的是培养有理想、有创新精神和创新能力的创造性后备人才，迎接未来世界的挑战。

（一）发明创造是社会发展的需要

社会发展、经济建设都要依赖于科学技术的进步。“科学技术是第一生产力”揭示了科学技术发展对当代社会经济发展的重要作用。科学技术的每一步前进，又都离不开创新。在当前科学技术高速发展的时代，科学技术的发展更离不开科学发现和技术发明。从某种意义上说，科学技术的本质就是创新。科学发现和技术发明又使人们认识世界、改造世界的能力上升到新水平，进

而把人类社会的文明推向更高层次。

(二) 社会主义现代化建设，需要造就一大批有创新精神和创新能力的科技后备人才

建设社会主义现代化强国，必须以经济建设为中心，经济建设必须真正转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。青少年是祖国的未来，科学的希望。现在的中小學生是 21 世纪的主人，承担着使我国经济达到世界中等发达国家水平，基本实现现代化的重任。这就要求我们从青少年抓起，造就规模宏大的科技后备队伍。

(三) 有创新精神和创新能力的科技后备人才，只能在创造性的活动中培养

一个人的才能不是与生俱来的，而是要通过学习、实践才能获得。发明创造是一种实践活动。创新精神和创新能力只有在创造性的实践活动当中才能得到培养和发展。

目前，我国学校教育还不能适应对青少年创新精神和创新能力培养的需要。一个真正优秀的学生，应该能够把所学到的知识、技能翻出新花样来，发明创造出新东西、新方法来。一个人的创新精神和创新能力要从小培养，而青少年参加科学探索和技术发明活动，就是培养他们具有创新能力的较好途径。

(四) 青少年发明活动是造就创新后备人才的一片沃土

青少年正处于长身体、长知识的时期。他们朝气蓬勃，勇于冲破旧观念的束缚，求知欲旺盛，喜好新鲜事物，而技术发明活动为他们提供了可以纵横驰骋的广阔天地。虽然这项活动在我国开展仅 20 年，但已总结了许多宝贵的经验和行之有效的辅导方法。青少年在技术发明活动中，增强自己的创造精神和创造能力，不久的将来，他们中间一定会涌现出大批优秀的科学家、发明家和各类创新人才。

二、青少年发明创造活动的原则

宇宙的运动是有一定秩序的，人类社会的发展是遵循一定规律的。青少年发明创造活动的健康发展，同样也需要遵循一些特定的原则。

（一）科学性原则

在青少年发明创造活动中，要自始至终体现科学性原则。这就是说，要给予青少年反映客观真理的知识，要帮助他们掌握最优化的方法和技能，要引导他们树立有益于社会的价值观。

例如，在发明创造活动中，青少年要接受有关技术方面的知识。而在现代社会，技术已不再是“技巧”，更不仅是“经验”，技术已经科学化、系统化。要给予青少年有关技术的一切正确的知识，而不是错误的知识；要使青少年用发展的眼光，从科学、技术、社会相互关系的角度，去准确地把握技术的实质。

再如，通过活动，要帮助青少年掌握科学的方法论，具体像选择发明课题的基本原则、选择发明课题的程序、选择发明课题的方法，以及诸如组合法、逻辑推理法、逆向构思法等发明技法。此外，对于如何使用钢丝钳、锯、斧、刨等工具的技能，也应使青少年正确而较熟练地掌握。

（二）普及性原则

坚持普及，首先要处理好普及与提高的关系。青少年发明创造活动的根本目的是培养广大青少年的创新能力，而绝非仅仅是为了培养几个“夺金牌”的发明“尖子”，所以，要着眼于大多数。当然，在大多数青少年参与的基础上，少数“尖子”的脱颖而出也是自然而然的，不过，这与仅仅培养少数“尖子”的做法是截然不同的。

要做好普及，就要考虑如何以丰富多彩的内容、以多种多样的形式来吸引更多的青少年参加发明创造活动。这是因为发明创

造活动是青少年自愿参加的活动，如果不在兴趣的激发上下功夫，是不容易吸引更多青少年参加的。在这方面可以考虑尝试运用多种形式，观察商店中各种家用电器的作用，讨论并列举家庭生活中的种种不便等，以激发青少年的创造欲望，吸引他们参加上述活动。

（三）实践性原则

青少年发明创造活动是一项实践性很强的活动，从选题、准备、创造、验证直至实施，都要求青少年在理论的指导下去练习、实验、实习，学会必要的基本技能，获得必要的直接经验和事实材料，最终掌握科学的方法论，成为具有创新能力的人才。

坚持实践性的原则，并不是不要理论，而是要在正确理论的指引下进行实践。发明创造活动的特征，就是要手脑并用，因此我们所说的实践，既包括用“脑”来进行的实践，也包括用“手”来进行的实践。创造性思维的火花，需要通过不断解决生活、生产中的实际问题来孕育；而加工发明作品的能力，则需要锻炼双手，使其从基本的工具使用技能入手，逐步达到完美。

通过实践，还可以更深刻地理解技术的含义，理解科学、技术与社会之间的关系。

（四）自主性原则

在发明创造活动中，要充分激发青少年独立思考和钻研创新的精神，即坚持自主性原则。

从青少年发明创造活动的目的来看，是要培养人的创新能力和动手能力，所以，在这项活动中，青少年是活动的主体，是学习和发明的主人。在生活和生产实践中选择发明课题，实现最终应用的目标，都是通过青少年自身脑力劳动和体力劳动的努力；发明过程中遇到问题和障碍，需要自己去分析判断和排除；发明的成果，需要自己去检查、验证。所以，老师和辅导员应放手让青少年去探索、去创造、去动手，而绝不可包办代替。

在青少年发明创造活动中坚持自主性原则，并不排除老师和辅导员的作用。老师和辅导员在活动中应充分起到“导”的作用：要引导学生尝试运用科学的方法论，总结创造性思维的规律；要指导学生掌握诸如使用工具等各项技能。但对于一项发明的构思、实施，则完全应由青少年自身去完成。

（五）协作性原则

综观当代优秀的发明创造成果，人们可发现一个很显著的特点，那就是其中很多项目并不属于个人，而是属于一个集体，甚至属于一个很大的集团。这是因为随着科技的飞速发展，要想获得社会价值很高的发明创新成果，就必须综合很多学科的知识，涉及到许多的领域，由于个人的能力有限，所以只可能通过多人的协作才能完成，才有可能获得成功。这种趋势正在进一步加剧。因此，青少年必须从小就学会与人合作、协作的方式方法，将来才有可能成为创新性人才。基于这一些，协作性原则就是在发明创造活动中，鼓励大家组成优势互补小组，完成一些难度稍大的发明项目，以培养青少年的协作能力。

第二节 青少年发明创造活动的基本要求

第一，要发明创造，首先必须具有创新精神和创新热情。这就是要有热爱科学事业的巨大热忱，要有为造福人类而渴望解决科学技术问题的强烈要求，要有为祖国、为人民而攻克科学堡垒的坚强的决心和信心。爱迪生的座右铭是：“我探求人类需要什么，然后我就迈步向前，努力去把它发明出来。”一个科技工作者如果没有强烈的创新意识和创新热情，是不会有创新的实践和成果的。

所有在科学技术上作出创新贡献的科学家、发明家，都具有

强烈的创新热忱。琴纳（1749~1823）发明种牛痘征服天花是一个很好的例子。琴纳是一个立志终身为农民服务的英国乡村医生。那时，天花是一种不治之症。琴纳从挤牛奶的农妇从来不患天花这一现象，研究出用人工接种牛痘预防天花的办法。他先在动物身上试验，后来决定在儿子身上试验。妻子和朋友都强烈反对，但他信心十足，成功地进行了试验。1796年，他成功地为许多人接种了牛痘。由于种痘法的传播，终于在全世界消灭了天花病。今天，天花病毒只保留在某些国家的七个实验室里供研究之用。巴黎有一尊琴纳的塑像，下面刻着：“向母亲、孩子、人民的恩人致敬。”

第二，要有敢于破除迷信、破除陈旧观念的革新精神。美国物理学家施温格认为，科学家必须具备的素质，就是对自然的“进攻性”，不要迷信书本和权威，要敢于冲破传统观念的束缚。要认识到，科学的发展要经历肯定否定的曲折过程，要经历从不完善到比较完善、从比较完善到更为完善的过程。

牛顿对光学作出了很大贡献，他认为光是由高速运动的粒子所组成，即光的“微粒说”。“微粒说”解释了许多光的现象，但对有些问题无法解释。后来荷兰物理学家惠更斯提出光是波的学说。这两个学说争论了大约一个世纪。但由于牛顿的巨大权威，流行的还是“微粒说”。到了1801年，英国医生兼物理学家托马斯·扬站了出来。他说：“尽管我仰慕牛顿的大名，但我并不因此非得认为他是万无一失的。我……遗憾地看到他也会弄错，而他的权威也许有时甚至阻碍了科学的进步。”托马斯·扬冲破了对牛顿的迷信，大胆质疑，做了一个光的干涉实验，大大推进了光的“波动说”，并得到了大家承认。这时，“微粒说”似乎是被否定了。但是，事情的发展是曲折的，以后的许多实验结果又把光的“波动说”赖以生存的“以太”给否定了。在总结了一系列科学成就的基础上，爱因斯坦提出了光子学说，认为光是以量子形