

STS

教育课外活动丛书

青少年发明创造活动 指南

全国青少年科技活动领导小组办公室
中国科学技术协会青少年工作部

编著



科学普及出版社

内 容 提 要

本书旨在从论述科学、技术与社会（英文缩写为 STS）的相互关系入手，将青少年课外科技活动置于 STS 教育的大背景中，概述了青少年发明创造活动的目的、原则和方式。本书还详细介绍了发明创造的一般原理，并对青少年发明创造的一些实例和思路予以展示。书末附有全国青少年发明创造比赛组织办法和评选标准，以及 1~6 届全国青少年发明创造比赛获奖项目名录一览表，以备查询。

本书是青少年参加发明创造活动的理想指导用书，可供中小学学生、教师和科技辅导员使用。

敢于探索，培养革新创造能力；
善于学习，提高科学文化素质。

——贺第六届全国青少年发明创造
比赛和科学讨论会

朱光亚
一九九二年
七月一日

中国科协主席朱光亚为第六届全国
青少年发明创造比赛和科学讨论会题辞

目 录

第一部分 科学、技术与社会

一、科学与技术	(2)
(一) 什么是科学	(2)
1. “科学”一词的由来	(2)
2. “科学”一词的含义	(2)
3. 自然科学的性质	(3)
(二) 什么是技术	(5)
1. “技术”一词的含义	(5)
2. 技术的性质	(6)
(三) 科学与技术的相互关系	(7)
1. 科学与技术的区别	(7)
2. 科学与技术的联系	(8)
二、科学革命与技术革命	(8)
(一) 科学革命	(9)
1. 什么是科学革命	(9)
2. 人类历史上的 4 次科学革命	(9)
(二) 技术革命	(10)
1. 什么是技术革命	(10)
2. 人类历史上的 4 次技术革命	(11)
(三) 科学革命与技术革命的相互转化	(11)
1. 科学革命是技术革命的先导	(11)

2. 技术革命是科学革命的基础	(12)
三、科学技术的社会功能	(12)
(一) 自然科学的文化功能	(13)
(二) 科学技术在生产中的功能	(13)
(三) 科学技术的经济功能	(14)
(四) 科学技术的政治功能、军事功能和生态功能	(15)
四、科学技术发展的社会条件	(16)
(一) 社会需要对科学技术发展的作用	(16)
1. 生产需要对科学技术发展的作用	(16)
2. 生活需要对科学技术发展的作用	(17)
(二) 社会意识对科学技术发展的影响	(18)
1. 道德对科学技术发展的影响	(19)
2. 文化传统对科学技术发展的影响	(20)
第二部分 STS 教育与青少年课外科技活动	
一、STS (科学、技术与社会) 教育简述	(24)
(一) STS 教育的产生和发展	(24)
(二) STS 教育的内容及方法	(27)
(三) STS 教育的特点	(28)
1. STS 教育强调决策技能教育	(29)
2. STS 教育体现了素质教育	(29)
3. STS 教育贯穿着道德教育	(30)
4. STS 教育包含未来教育	(30)
二、青少年课外科技活动简述	(31)
(一) 奥林匹克科学竞赛系列活动	(31)
(二) 青少年发明创造和科学论文撰写活动	(32)
(三) 青少年生物百项活动及	

“小星火”活动	(33)
(四) 青少年科技夏令营及其他形式的活动	(35)
三、在青少年课外科技活动中贯彻 STS 教育	
宗旨	(36)
(一) 在课外科技活动中, 以促进青少年对科学、技 术、社会相互关系的理解作为出发点	(37)
(二) 在课外科技活动中逐步加大 STS 教育 内容的比重	(38)
(三) 在课外科技活动中注意突出 STS 教育 的特点	(40)
第三部分 青少年发明创造活动的目的、原则及方式	
一、青少年发明创造活动的目的	(42)
二、青少年发明创造活动的原则	(43)
(一) 科学性原则	(44)
(二) 普及性原则	(44)
(三) 实践性原则	(45)
(四) 自主性原则	(46)
三、青少年发明创造活动的方式	(46)
附: 第一届至第六届全国青少年发明创造 比赛概况	(48)
第四部分 发明创造的原理	
一、什么是发明创造	(53)
(一) 发明创造的含义	(53)
(二) 发明创造的特点	(54)
1. 新颖性	(54)
2. 实用性	(55)
3. 先进性	(56)

(三) 发明创造的意义和作用	(57)
1. 培养学生的创造意识	(58)
2. 培养学生的创造毅力	(58)
3. 培养学生的创造能力	(58)
4. 培养学生形成合理的知识结构	(59)
二、发明创造的过程和规律性	(59)
(一) 发明创造的基本要素	(60)
1. 知识	(60)
2. 能力	(61)
3. 条件	(61)
4. 信息	(62)
(二) 发明创造的一般程序	(62)
1. 选题	(63)
2. 准备	(64)
3. 创造	(64)
(1) “头脑风暴法”	(64)
(2) “检核表法”	(64)
(3) “组合法”	(65)
(4) “逻辑推理法”	(65)
(5) “逆向构思法”	(66)
4. 验证	(67)
5. 实施	(67)
(三) 发明创造的障碍及其克服方法	(67)
1. 思维定势	(68)
2. 从众心理	(68)
3. 信息饱和	(69)
4. 过分严谨	(69)

三、创造性人才的成长	(70)
(一) 创造性人才的心理素质	(71)
1. 个性品质	(71)
(1) 强烈的好奇心	(71)
(2) 顽强的毅力	(72)
(3) 勇于进取的精神	(72)
2. 健康人格	(72)
3. 思维特征	(73)
(二) 创造性人才的成长途径	(74)

第五部分 青少年发明创造作品集锦

1. 无泪蜡烛	(76)
2. 火烧不着的锅耳	(77)
3. 充气雨衣	(77)
4. 穿绳器	(78)
5. 三腿多用梯	(79)
6. 拾蛋器	(80)
7. 放大照片曝光时间估计器	(80)
8. 除砂自行车刹车皮	(81)
9. 氨水点施器	(82)
10. 翻板捕鼠箱	(82)
11. 方便胶水瓶	(83)
12. 护士手中三用器	(84)
13. 多功能两用喷杆	(86)
14. 安全气动开关	(88)
15. 自来水防冻阀门	(92)
16. 任意等分角器	(94)
17. 防倒烟装置	(97)

18. “80 (4) -1” 小麦品种	(100)
19. 椭圆保温瓶壳	(102)
20. 医用输液报警器	(105)
21. 双尖绣花针	(108)
22. 盆挂	(110)
23. 探针式颜料筒盖	(112)
24. 多功能圆规	(113)
25. 自止动凹槽式多功能阅读架	(114)
26. 编码杆秤	(115)
27. 针管墨水笔防干笔帽	(116)
28. 速调活板手	(118)
29. 全方位昆虫观察箱	(120)
30. 椭圆规	(122)
31. 自动闭合式垃圾盒	(125)
32. 一种高效液压升降装置	(126)

附录:

第一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	(129)
第二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	(139)
第三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	(142)
第四届全国青少年发明创造比赛 发明创造作品获奖名单	(148)
第五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	(154)
第六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录.....	(163)
第六部分 有关青少年发明创造活动的文件和法规	
全国青少年发明创造比赛和科学讨论会组织 办法和评选标准.....	(173)
关于举办第七届全国青少年发明创造比赛和 科学讨论会的通知.....	(182)
中华人民共和国专利法.....	(188)
附：	
全国及各省、市、自治区青少年发明创造活动 组织机构通讯录.....	(201)

第一部分 科学、技术与社会

1931年的一天，英国的贝德在伦敦大剧院用自制的世界上第一台电视机，向蜂拥而来的观众展示着电视接收试验。当简陋的屏幕上出现了距此23公里的伦敦赛马场的情景时，人们不禁大声欢呼起来。虽然没有任何预言，但从那骏马奔驰的模糊图像中，人们似乎已感受到一种新的巨变的开始。

今天，随着彩色电视机、收录机、电冰箱、洗衣机、石英钟、微波炉和吸尘器进入普通人的家庭，科学技术已不再是笼罩着一层神秘色彩的事物，它是那样直观、真切、无所不在，谁也不能漠视它为人类社会带来的巨大变化。

科学技术仍在飞速发展，人类也将会不断进步。目前正处于中小学学习阶段的青少年恰逢自身发展的最佳时机，因此，对广大青少年朋友们来说，不应陶醉于把激情注入一股涌动的“新潮”，也不能混混然随遇而安。青春的世界是朝气蓬勃的，青少年朋友们要学会自强、自立、自勉，跟上时代明快的节奏，以旺盛的生命力去发掘、去探索。或许，下面讲述的科学、技术与社会这三者，就是你要执着追求的重要一课。

一、科学与技术

(一) 什么是科学

在小学学过自然常识课以后，你可能对自然科学已有了朦胧的印象；而当你接触到物理、化学、地理和生物各学科的知识时，自然科学这个概念似乎已变得更加具体、实际。不过，究竟什么是科学呢？是否像柏拉图所言：“科学是知觉之外的东西”，或是如亚当斯密的说法：“科学是对狂热与狂言最有效的解毒剂”呢？当你真正理解并找寻出正确的答案时，说明你已开始从幼稚走向成熟。

1. “科学”一词的由来

说起汉语中的“科学”一词，是19世纪为译英语“science”一词而出现的。而若追溯 science 词源的话，你可知它来自拉丁文的“scientia”，意即学问、知识。不过，当时初用的“科学”一词，是分“科”之学的意思，而并非今天我们所说的含义。

2. “科学”一词的含义

如同海浪的冲刷会使贝壳的印痕愈加深重一样，人们对科学的认识也是随着时代的发展而不断深化的。那么，今天我们所说的“科学”一词的含义是什么呢？如果从现代意义来理解，“科学”是人类实践经验的结晶，是关于自然、社会和思维的知识体系。同时，“科学”又是探求规律的社会活动，还是文化的一个组成部分。

有人说，思考是理性的劳动。上面这段概述虽然要经过

思索才能使你理解，但它确是比较全面地给出了“科学”一词的含义。

如果从静态的角度来看，我们说科学是一种知识，但这并不意味着任何一种知识都是科学，科学是关于客观世界各个领域事物现象的本质、特性及运动规律的知识体系。它是建立在人类社会实践活动的基础上并已经过了实践检验和严密逻辑论证的知识。

如果从动态的角度来看，科学又是一种社会活动，它是以事实为依据，以发现规律为目的的社会活动。这种活动是通过各种手段去感知客观事物，在大量感性经验的基础上，再运用理性思维去把握事物的本质。正如达尔文所说过的：“科学就是整理事实，从中发现规律，作出结论。”

如果从整体来看，科学包括自然科学、社会科学和思维科学等。自然科学是研究自然界不同对象的运动、变化和发展规律的科学；社会科学是研究人类社会不同领域的运动、变化和发展规律的科学。思维科学则是研究人的思维产生、变化和发展规律的学科，它包括哲学、逻辑学、心理学以及人工智能、控制论、信息论、系统论等一系列古老的和新兴的学科。

3. 自然科学的性质

从上面的叙述你可以了解到，自然科学是整个科学体系中的一个重要组成部分，它是关于自然界各种物质运动形式的本质及其规律的知识体系。青少年朋友们学习的生物学、地理学、化学、物理学等都属于该知识体系。这种知识体系不是感性经验的堆积，而是系统化了的理性认识，是人类认识自然的智慧结晶。在许多领域，人们往往把自然科学简而称之为“科学”。

青少年朋友们在学习自然科学时，要注意把握它以下的基本性质。

(1) 自然科学是特殊的意识形态

从“科学”的含义你可以知道，自然科学首先是一种知识体系，因而它属于人的认识范畴，是以观念形态表现出来的一种意识形态。但是，自然科学不同于社会上层建筑中的文学、艺术、宗教、哲学、法律、道德等社会意识形态，它是一种特殊的意识形态，其特殊性主要在于它没有民族性、阶级性。

自然科学之所以没有民族性、阶级性，是由其研究对象和内容所决定的。在客观的自然现象面前，不同民族和阶级的人都可以观察、收集到相同的科学事实，总结出相同的自然规律，形成相同的科学理论。而同一自然科学理论也可以为不同的民族和阶级所接受和利用。因此在历史上，自然科学的真理性不随阶级和朝代的兴衰更替而发生变易，它具有直接继承性和较大的相对稳定性。

需要指出的是，在阶级社会里，研究、掌握和利用自然科学规律的人是有阶级性的，但这与反映客观自然界规律的自然科学本身没有阶级性是不同的，青少年朋友们切记不能将两者混为一谈。

(2) 自然科学是生产力

或许你已经了解，生产力是人们控制自然、改造自然的能力，它系指生产过程中人与自然的关系。因为自然科学正确地反映了自然规律，人们驾驭并应用这些自然规律于生产过程，就可以自觉地认识和调节人与自然的关系，从根本上提高控制自然、改造自然的能力，因而它是发展生产力的深刻的精神潜力。由于自然科学是一种知识体系，在其未加入

生产过程之前，它是“知识形态的生产力”，属“一般社会生产力”的范畴；当科学知识渗透到生产力诸要素中去，加入到生产过程后，它就转化为直接的生产力。这正如马克思说的：“生产过程成了科学的应用，而科学反过来成了生产过程的因素即所谓职能。”

自然科学转化为直接生产力的途径是：①通过技术发明和创造的途径，物化为生产工具；②通过学习和教育的途径，被劳动者所掌握，变成劳动者的生产经验和劳动技能；③应用于生产，可以扩大劳动对象的范围，提高劳动对象的质量和利用率；④应用于生产的组织和管理，可以形成一套科学的组织和管理方法，从而大大提高劳动生产率。

（二）什么是技术

说起生产中的技术，青少年朋友们或许感到陌生；但若评论起踢足球的“技术”，你却可能侃得头头是道，无论是贝利精湛的射门脚法，“三剑客”无与伦比的传中配合，还是世界冠军德国队奏出的美妙的足球摇滚。那么，究竟“技术”意味着什么呢？

1. “技术”一词的含义

技术的最原始概念是熟练。所谓熟能生巧，而巧就是技术。技术远比科学古老。当人类制作和使用第一个生产工具时，就产生了最初的生产技术。我国明代宋应星将他所著的农业、手工业生产技术百科全书命名为《天工开物》，“开物”之称即代表了当时人们形成的一种观点：把技术看作是对物（或材料）的加工。当然，随着人类社会的进步和科学的发展，技术的内涵也在不断得到充实。

比较确切地说，人类在改造自然的社会实践中，通过认

识及运用自然规律而创造和发展的劳动手段，工艺方法，操作规程及与其相应的物质设备等，都可称之为技术。或者，也可以认为技术是客观的物质手段与主观的精神因素相互结合组成的动态系统。

如果青少年朋友们从整体上来观察技术，就会发现技术在本质上是人与自然和人与社会关系的反映；是人与自然和人与社会之间进行物质、能量和信息交换的“媒介”；是变天然自然为人工自然和实现对社会调节控制的手段。

2. 技术的性质

(1) 技术是物质因素和精神因素的动态结合

青少年朋友们应该了解，技术是在客观的物质因素和主观的精神因素相互结合、相互作用的动态过程中形成和发展的。技术既可以表现为有形的生产工具、实体物质，也可以表现为无形的技能知识、精神智力，还可以表现为虽不是实体物质而却有物质载体的信息资料（包括电脑软件）、设计图纸等。在技术中，既不能忽视人的精神因素的作用，也不能忽视物质因素的作用。

(2) 技术是直接生产力

人类生产与动物“生产”的根本区别之一，就在于动物只能适应自然界，而人类则可领悟并利用自然规律，这在生产中的直接反映，是工具的发明和改进，生产技能的积累和发展，这就是技术。技术虽然不是生产力结构中的独立要素，但是它渗透到生产力各要素和生产过程各环节之中，同各要素、各环节紧密结合起来，成为比科学更为直接的生产力。这就是说，技术是科学转化为生产力的中介。人们只有把科学原理物化为技术，通过技术的广泛利用，才能促进生产力诸要素的发展，从而大大提高劳动生产水平。

（三）科学与技术的相互关系

通过以上的阐述，想必青少年朋友们对“科学”和“技术”已有了初步认识。为了更深刻地理解这两个概念，你还需要进一步了解其相互关系。

实践表明，科学与技术既相互区别又相互联系，它们的发展各具有相对的独立性，同时也具有一些共同的特点。

1. 科学与技术的区别

概括起来说，科学与技术的区别主要体现在以下三个方面。

（1）目的、任务不同

科学与技术反映了人类认识自然、改造自然的两个不同阶段。科学的目的在于探索自然的奥秘，揭示自然的本质和规律，属于由实践到理论即由个别到一般转化的过程；而技术的目的在于把理论变成创造发明，变为直接的生产力，属于由理论向实践即由一般到个别转化的过程。所以，科学是解决“是什么”、“为什么”的问题；技术回答的则是“做什么”、“怎么做”的问题。

（2）根本职能不同

自然科学的根本职能在于认识自然，主要是研究自然界的未知规律，探索通往未知世界的道路；而技术的根本职能在于改造自然界，主要是对自然力和自然物进行控制和利用，变天然自然为人工自然，发展新工艺，创造新产品。所以，科学强调的是“深”字，技术强调的是“新”字。

（3）社会功能不同

科学理论的重大突破会导致人们的观念更新和思想解放，科学理论的发展可以影响人们对自身、对问题及如何解