

科学知识大课堂



KEXUEZHISHIDAKETANG

创造新思维

CHUANGZAOXINSIWEI



延边大学出版社

科学知识大课堂之九

创造新思维

主编 李 楠 金昌海 崔今淑

延边大学出版社

目 录

一	基础知识	(1)
	发明创造的含义及特点	(1)
	发明创造的基本要素	(6)
	发明创造的一般程序	(9)
	青少年发明创造活动的内容与特点	(12)
	青少年发明创造课题的选择与评估	(17)
二	创造性思维	(28)
	创造性思维的含义与特征	(28)
	发散思维的培养	(31)
	发挥想象	(36)
	善于联想	(38)
	捕捉灵感	(44)
三	创造性人才培养	(48)
	青少年发明创造活动的基本要求	(48)
	创造与创造力	(54)
	创造性人才的基本特征	(60)
四	智能训练	(67)
	巧妙组合	(67)
	神奇缩减	(71)

无限放大	(75)
越小越好	(78)
学习先进	(82)
不断改进	(86)
变化是金	(90)
一锤定音	(94)
移山填海	(97)
藕断丝连	(102)
逆向思维	(105)
李代桃僵	(109)
五 发明创造技法	(114)
发现创造法	(114)
突破思维创造法	(119)
联想创造法	(124)
主体附加创造法	(130)
异类组合创造法	(135)
自身组合创造法	(142)
反面突破创造法	(147)
移植创造法	(152)
音乐创造法	(157)
突破原型创造法	(163)
色彩创造法	(167)
微缩创造法	(173)
精简环节创造法	(179)

伸缩折叠创造法	(185)
专利发明创造法	(190)
分解创造法	(192)
扩散思维创造法	(198)
适应需求创造法	(202)
希望发明创造法	(205)
缺点列举创造法	(208)
U 型发明创造法	(212)
类比创造法	(214)
六 竞赛指导	(218)
青少年发明创造竞赛的目的和原则	(218)
发明创造评估评奖种类	(223)
比赛组织条例	(230)
评选原则和程序	(236)
青少年发明创造竞赛准备	(252)
知识产权	(270)
申请专利	(273)
创造发明的判断标准	(282)
发明创造专利申请的撰写	(288)
国内外重大比赛及科技活动	(292)
青少年科技活动方案设计方法	(299)

一 基础知识

发明创造的含义及特点

发明的含义

发明创造又称科技发明，简称为发明。它是指运用有关科学理论知识、技术创造出的新事物或方法。一般人们提到发明一词时，常泛指在自然科学范畴之内的发明，如我国的四大发明，发明家爱迪生、侯德榜制碱法等。严格地说，在讲到发明时，应该在前面冠以“技术”二字。技术是根据生产实验经验和自然科学原理而发展成的各种工艺过程或作业程序、方法。用技术发明的提法既可以区别自然科学范畴里的发明与文艺、体育等社会科学领域中创造的新事物，也可以区别技术领域的发明与科学领域的发现。

技术发明是创造新的事物或新的制作方法，这里的“新”是指全人类首创，是前人所未有过的而不是重复原有的东西。

关于“发明”，可以有狭义和广义两种理解。狭义的理解指国家专利法所承认的发明，即“对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案”。这一类发明具有较高的实用价值，可以带来较明显的经济效益，并获得专利权。广义的理解指所有新颖的、独特的、具有一定社会意义和价值的技术成果，包括那些未

获专利的技术创造。人们通常所说的技术“小发明”，特别是青少年科技活动中的“小发明”，大都属广义的范畴。这一类发明中有些成果尚不成熟、尚不完备，但发展下去也有可能成为获得专利的发明。“小发明”是“大发明”的摇篮，因为这两者本质是相通的。

《专利法》中发明的含义

我国《专利法》中所说的发明包括发明、实用新型和外观设计。《专利法》中规定：“发明是指对产品、方法或者改进所提出的新技术方案。”这个方案必须是利用自然规律，能在工业上制造或使用。它可以是一件全新的产品或者是一种全新的方法。它在技术上高于实用新型。但是，科学发现和总结的思维方法等等，因为它们是客观存在的未知物质或没有利用自然规律，不具备技术特征，所以不属于《专利法》所说的发明。另外疾病的诊断和治疗的方法也不是《专利法》中所说的发明，因为它们是不能在工业上制造或使用的。

《专利法》中还规定，实用新型“是指对产品的形状、结构或者结合所提出的适于实用的新技术方案”。从本质上来说，实用新型也是一种发明。《专利法》之所以把它从发明中划出来，是因为这类发明数量太多，专利局审查工作量太大，审批周期必然延长，反而不利于这类低档技术的保护。这类低技术型的发明对我国生产、经济的发展起到的作用却不低，若不加以法律上的保护，就不利于调动广大群众及中、小企业的技术发明的积极性，所以有必要将它从发明中划分出来，专设一种实用新型专利。

《专利法》中规定的外观设计并不是一种技术方案，“是指产品的形状、图案、色彩或者三项结合起来，作出富有美感并适于工业上应用的新设计”。最早在国外，外观设计是作为艺术品由版权法来保护的。但产品的外观设计毕竟与一般艺术品有着本质区别，相反它与工业生产、经营却有着密切关系。企业家都希望有单独的法律对产品的外观设计给予保护，即在与工业生产有联系的《专利法》中设置了外观设计专利。外观设计专利目的在于鼓励人们根据不同爱好搞好丰富多彩的产品外观设计，以满足人们的物质和精神上的需要。

发明的特点

(1) 新颖性。前面说过，凡属发明创造，都必须都是新颖的、独特的、前所未有的。专项的科技发明也是如此。但要做到这一点并不容易，因为许多人时常从自己的经验和知识范围出发来判断一项发明是否具有新颖性。在历史上，由于互不了解，人们在不同时间和不同地点重复获得同一项科技发明的事情实际上是很多的。像十进制计数法、冶铁、炼焦、深井采煤等技术发明，历史上是由好几个文明古国在不同时期分别获得的。随着现代社会信息交流的日益频繁，这类事情总的说来是越来越少了，但不能排除个别人由于消息闭塞而重复着人已有的发明的可能性。比如，有一个学生独立地思考并制作了高压锅保险圈，可以延长密封垫圈的寿命，然而，这种装置以前在中央电视台介绍过，那么他的成果就不具备新颖性，不能说是发明。

这里需要说明的是，如一项发明的每个部件是已有的技术成果，但把这些部件按照新颖的方案组合起来，仍然可以说是前所

未有的技术发明。比如，美国著名的阿波罗宇宙飞船登月技术，尽管十分复杂，但其中每个部件和技术方案都是以前就有的，并无新的突破。关键在于把这许多部件和技术方案按照严格的系统工程方法重新组织起来，构成一个具有全新性能的系统，这就是一项伟大的发明。

为了保证发明具有新颖性，从事发明创造的人应该学会查阅技术档案和专利资源，以确保自己的工作不是在简单重复前人的劳动。对于青少年来说，要做这样的工作有一定的困难，这就需要得到老师的指导，得到青少年科技辅导员的指导，或者有关专家、学者的指导。在开始接触发明创造活动时，要想搞出全新的发明很难，但在前人成果的基础上略作改进和发展并不难。只要有一定程度的新颖性，都可以看做是有价值的发明，都值得鼓励。

(2) 创造性。创造性又称之为先进性，全国青少年创造发明比赛称之为科学性、先进性。所谓发明的创造性，指的是在技术水平上超过同类技术成果，在国家《专利法》中具体解释为同申请日以前已有的技术相比，该发明有突出的实质性特点和显著的进步，该实用新型有实质性的特点和进步。具体说来，一项发明的创造性表现在它解决了某个技术难题，使用起来更便利，或者改进了原来的工艺流程，使用了新的技术方案，使产品性能有所提高，用途增多，节约了原材料。如果一项新的技术成果用起来很笨重，制造起来很费事，那么，即使这项成果是新颖的，也不能称之为发明。

有些刚开始从事发明创造的人，不大注重对发明创造技术水

平的评估。实际上，技术水平的高低决定着发明创造的方向。如果在技术水平上不能遥遥领先，那么即使一时很新颖，也很快会被淘汰。世界上最早的电子计算机以电子管为主要元件，体积庞大，耗电多，运算速度有限。晶体管计算机在体积、重量、功耗方面则大大降低了，以后又出现了集成电路计算机、大规模集成电路计算机，计算机的体积和重量越来越小，运算速度却越来越快，性能也越来越好。这一系列创造发明的发展方向，正是由技术水平的提高来引导的。

(3) 实用性。一项发明不仅应该新颖独特，而且应该经济实用。有些人习惯于在头脑中构思科技发明，想得很奇妙，也很有道理，但无法把自己的设想付诸实践，变成有实用价值的东西，这就谈不上发明创造。国家《专利法》中明确指出：实用性指发明或者实用新型能够制造或者使用，并能产生积极效果。因此，具有实用性的科技发明要符合科学规律，同时还要满足社会需求。如果一项发明搞出来后，对社会现实生活毫无用处，或者虽有用处但造价很高，人们实际用不起，无法推广使用，这项科技发明就得不到社会的承认，不具有社会意义和价值。

然而需要注意的是，有很多科技发明的实用性，要从发展的角度加以考察。这类发明在刚出现时，由于技术方案还不完善，或者社会需求还不明显，人们还不了解，或者有关经济条件和技术还不具备，因而一时显得实用性不强，甚至不被人们理睬。但是随着时间的推移，它们的实用性会日益增长，以至后来成为重大的科技发明。像电灯、电话、电报在刚发明时很难为人们接受，其实用性是经过很长时间宣传推广才显现出来的。因此，对

于一时显得实用性不强的科技发明，包括青少年科技活动中大量的“小发明”，都要用发展的眼光来看待。

上述科技发明的三个特点，不论对他人的发明作品的评价以及对自己发明作品的估价都是很重要的。如果一个项目的这三个特点都很突出，即使是有很多困难也要想方设法克服，也要把它完成好；相反，就应该果断地放弃。

发明创造的基本要素

一项发明创造能够获得成功，必须具备以下几个基本要素：

知识

任何发明创造都是在前人的知识和成果基础上完成的，没有坚实的知识基础，就不可能在已有的技术水平上有所创新、有所发展。有些人以为搞发明创造靠的是天才和灵气，只要心灵手巧，即使知识不多也会有所成就。他们常举出瓦特、史蒂芬逊、爱迪生等人为例，说明没念过几天书的业余发明家一样有大成就。其实，这是一种误解。瓦特等人虽然小时候因家境贫寒，没受过系统的学校教育，但这并不等于他们的发明创造没有知识基础。实际上，他们正是靠艰辛的自学掌握了一定的知识，才能完成重大的发明创造。他们由于缺少学校教育的机会而不得不走自学之路。我们现在有条件接受系统学校教育，更应该珍惜这个机会。况且，在科学技术日新月异、飞速发展的今天，自学现代科学技术知识变得越来越困难，我们怎么能够不重视学校教育打下的坚实知识基础呢？科学家爱因斯坦在求学时代对数学并不太感

兴趣，数学知识基础并不雄厚，后来在物理学研究中发生困难，因为找不到合适的数学工具，只好重新补数学知识这一课。他回忆说：“我天真地认为对于一个物理学家来说，掌握好基本的数学概念就足够了。我认为数学里其余的部分对于认识自然是并不重要的奢侈品。这个错误后来我只好痛心地承认了。”他的体会对于每个从事发明创造的人都是很有启发的。

能力

从事发明创造的能力，即人们通常所说的“创造力”，它是发明创造的动力和源泉。创造力包括创造性的思维能力、创造意识、创造的毅力和意志、创造的技巧和方法，还包括利用前人和他人的研究成果的能力，从事发明创造活动的组织和协调能力，实施发明创造方案的动手操作能力，等等。现代心理学研究表明，创造力是人类与生俱来的一种能力，人人都有创造力。每个人天赋的创造力差异是不大的，关键在于后天的开发和培养。有些人把创造力等同于智力。研究表明，这两者之间确有一定联系，但并不紧密。智商极低的人当然不会有很高的创造力，智商特别高的人也不会有很低的创造力，但智商较低的人常常与智商较高的人有相同的创造力。因为发明创造活动不仅涉及智力，还涉及心理素质、技巧方法和知识水平等因素，不能认为头脑聪明就一定搞出发明创造。创造力需要全面培养和综合训练。只要采用适当方式开发创造力，看上去智力水平一般的人同样可以搞出重大的发明创造。

物质条件与环境

从事发明创造需要人们具备内在的条件，即一定的知识和能

力，同时，还需要具备外在的条件，即一定的经济基础、技术装备和社会环境。从事发明创造需要一定的资金，进行试验需要一定的材料、设备。这些条件若不具备，发明创造就可能半途夭折。发明创造的成功和推广还要以一定的社会需求为条件，没有相应的社会环境，单靠发明家的个人奋斗是很难成功的。俄国科学家波波夫曾有希望发明成功无线电通讯，由于当时沙俄政府不支持，失去了研制发明的物质条件，致使这项发明后来在意大利青年发明家马可尼手中成为现实。在科学技术史上，这样的事例是很多的。因此，从事发明创造，必须对相应的物质条件给予充分考虑，做好充分准备。如果搞较大的发明创造的物质条件一时不具备，那就需要调整目标，选择较小的但容易实现的课题，力求具有可行性。

信息

从事发明创造者必须信息灵通，能够准确、及时地了解有关的研究动态、社会需求动向、同类课题研究队伍的状况等信息，以保证发明创造成果的新颖性、实用性和先进性。在瞬息万变的信息时代，“两耳不闻窗外事”，关在屋子里搞创造发明，是肯定要落伍的。即使是搞“小发明”，也需要注意搜集信息，了解有关的技术成果和研制状况。有些青少年不大注意了解信息，他搞出来的东西都是别人早就发明了的，有的早已在报刊上发表，甚至已经获奖，或已申请了专利。只有及时了解信息，把这部分精力用在真正的发明创造上，才会更有意义和价值。

发明创造的一般程序

发明创造的具体过程千变万化、丰富多彩，然而大体都遵循着一般程序中以下各环节：

选题

选题是发明创造的第一步，它决定着发明创造的方向和目标，在一定程度上规定了发明创造的价值和可行性。

选题首先要考虑到社会的需要，因此我们可以应用“适应需求创造技法”，即“找需要选题法”。这就应善于捕捉人们工作、学习、生活的需求，善于观察生产和生活的细节，从中选择发明创造课题。比如，安全剃刀是美国人金坎普·吉列发明的，因为他有一次刮脸时不小心把下巴刮出个口子。他想，应该有一种安全的剃刀。他设计出利用一种预先磨好的刀片再加上一条护档，于是这种安全方便的剃刀普及到整个世界。

选题考虑到如何改进人们工作、生活、学习中用到的各种器物的性能，克服其缺点，扩展其用途，我们则可以运用“缺点列举创造技法”，即“挖缺点选题法”。比如，我们常用的漏斗下端是圆的。用它往瓶子里倒液体时，常常要往上提一下，使瓶口与漏斗之间有一点空隙，否则，液体流得很慢，且容易冒气泡。如果把漏斗下端做成方形的，就可以克服这个缺点，这就是一项很好的小发明。

选题时，我们还可以运用“希望点列举”、“信息列举”等创造技法。

准备

在发现和提出问题之后，需要针对待以解决的问题做好必要的准备工作，包括进行调查研究，了解有关的研究动态、资料信息和理论知识，了解研究对象的性能、所处环境、优缺点、社会需求状况等，还要做一定的物质准备，如有关工具、原料、材料、加工设备、仪器等等。发明创造前的准备是难以做到十全十美的，因为发明创造过程中有许多预料不到的情况，但准备工作应尽可能充分、周全、细致，这样可以提高工作效率，有助于发明的早日成功。

解题

解题的主要内容就是如何创造，这是整个发明过程中最关键的环节。在这个环节中，要提出具有创造性的解决问题的设想或技术方案，找出实施设想或方案的途径。怎样创造性地解题呢？灵活、恰到好处地运用一些创造技法，就能巧妙地解题，甚至让人拍案叫绝。例如，人们都使用过电线插头插座，一定知道它的两大缺点：一是容易触电；二是插头容易脱落而出。克服这两个缺点当然可以彻底从插头与插座的结构上着手改造，然而这样一来要重新设计，重新开模具，重新开辟工作流水线，会大大地提高插座、插头的造价。那么，有没有什么好方法既能降低成本又能防止触电和防止插头脱落呢？

徐捷同学通过打电话，拨动电话机盘联想到在插座上也可以加一个拨盘，便很简练地解决了问题，发明了“拨盘式安全插座”。它的构造即在原有工艺的插座上加一个安全盖，盖上有两个孔，平时有弹簧使安全盖插孔与插座孔错位 90° 。使用时将插

座安全盖拨动 90° ，使安全盖孔与插座孔对准，此时可将插头插入插座内。由于插头上的两脚受到拨盘的弹簧扭转的回复力，所以能防止脱落。这里不难看出，徐捷同学解题使用的是“联想构思法”与“组合创造技法”中的“主体添加法”。

又如：常用的肺活量计有笨重、结构复杂、价格昂贵、离不开水等缺点。是否可以发明一台无水肺活量计呢？张琪同学把手风琴的风箱的结构移植到自己的发明上，一种不需要用水的肺活量计便展现在人们的面前。

解题过程中，一旦富有创造性的设想和方案产生，就须进入验证和实施阶段。

验证

最初的创造性设想和方案很难是完美无缺、切合实际的。这是因为发明创造必须具有实用性。能否实用，是否先进，必须通过实际验证才能确定。在验证阶段，还需要对最初的设想和方案加以改进和完善。

实施

这是发明创造的最后环节，即完成发明创造，获得最终成果，使其付诸应用，产生一定的社会效益。实施既包括发明创造成果投入使用，也包括申请并获得专利，通过专利转让途径产生广泛的社会影响。实施还包括对发明创造成果的宣传和推广。实施可能是一个漫长而艰苦的过程，发明创造必须得以实施才能为社会接受和承认，并产生其应有的社会作用。

上面只阐述了发明创造一般程序的主要环节，具体的发明创造过程要丰富得多、复杂得多，其中的奥秘还有待青少年朋友亲

身去体验、去探索，从中了解更详尽的发明创造过程和方法。

青少年发明创造活动的内容与特点

青少年发明创造活动的内容

目前，在青少年中开展的技术发明主要指青少年在日常学习、生活、劳动中针对那些感到不称心、不顺手、不方便的事物和方法，运用学习的科学技术知识，创造性地设计和制作出目前没有的产品或生产方法，或对现有的产品和生产方法进行改进与革新，从而为人们的生活、工作、学习带来方便。

青少年的技术发明中的发明与《专利法》所提倡和保护的发 明本质上是相同的，但又有较大的区别。《专利法》所提倡和保护的技术发明是为了“促进科学技术的发展，适应社会主义建设需要”。青少年的发明也同样有这个目的，但是，在青少年中开展这项活动的最主要目的还是为了培养和提高青少年的创新精神与创新能力，提高他们的科学创新素质，成为未来的创新后备人才，以促进科学技术的发展和社会的进步。

对于青少年技术发明，不仅要求学生自己构思，自己设计，还要自己动手做出实物，经受实践的验证。当然，由于青少年年龄小，受到技术水平、设备或体力条件限制，在制作当中，本人不能胜任的工艺可以允许他人协助或代做。

目前在我国，青少年开展技术发明活动的项目主要包括以下四个方面：

- (1) 发明。包括《专利法》中所说的发明和实用新型；
- (2) 改进。对原有物品不作本质的改变，只对它的形状、