

中国教育学会“十一五”科研规划课题
佛山市教科所“十一五”精品建设项目
《发明创新教育与校本课程开发的研究》课题成果系列丛书

快乐发明

——中学知识产权创新课教材

主编：尤国森

编著：李辉 冯佩碧

广东省佛山市顺德区李伟强职业技术学校

内容提要

开发这套创新教育校本教材，旨在引导职业学校学生崇尚科学精神，提高发明创新的探索兴趣，形成创新思维习惯并加强其保护知识产权的意识。教材共分三册，即《快乐发明》、《创意制作》、《知识财富》，力图活泼有趣，图文并茂，注重实用性、简捷性、探索性、拓展性。通过《快乐发明》的学习，掌握和应用常用的发明创新方法，进一步引导学生开展研究性学习和问题探究；形成正确的科学发展观和与时俱进的思维习惯，树立起“世间没有一事物是不能改变的”创新理念。重点学习发明技法、要素，开发智慧潜能，启发创新思维。通过《创意制作》的学习，培养和训练学生动手制作的技能和技巧，培养学生对科技创造的兴趣、爱好和习惯，发展个性和特长，培养创新型人才所需的科学素养和人格品质。重点学习发明作品的制作和练习、动手做；完成发明产品及外观创意设计。通过《知识财富》的学习，树立起“拥有自己的发明创造，尊重他人的知识产权”的创新理念。重点是让同学们懂得怎样保护自己的知识产权和尊重他人的知识产权，以及如何申请专利。并使同学们学会如何打知识产权的侵权官司，解决如何争取合法权益的问题。

编写本教材是为提高学生科技兴趣和培养创新能力，也为培养发明企业家夯实基础。

《快乐发明》教程共安排 18 课时，每课时按 6 个环节进行，即以智力【趣题引入】将课题引入，活跃课堂，让学生产生兴趣，集中注意力；【技法超市】讲述实用发明技法；【智慧山寨】的鲜活实例诱发学生的智慧潜能；【互动空间】

环节，启发学生思维畅想，理解发明技法；再通过【迁移地带】引入其他发明方法，达到迁移思维，头脑激励，发掘创造力的目的；在【畅想村落】环节设置问题与任务，要求学生课后要完成的作业，显出学习效果；【创新视角】介绍了世界最新的发明，也是要求学生自己课后阅读。本书还插入了大量图片，最后还设有【玉言花地】，以名家发人深省的格言警句来启迪同学们的创新思维。

序

世界上有一种情绪，它不会因为人们金钱的多少、地位的高低、权势的大小而增减，它全部的奥秘只在于内心，那就是快乐。快乐是人生最宝贵的无形财富，它简单易得却又千金难求。快乐是不需要限定条件的！只要我们活着有一个目标：每天发明创造，尽管创造出来的作品还是那么稚嫩，更没有惊天动地，但只要我们高兴做了一件非常快乐的事情——锻炼了创造力，我们就可以从中寻找到快乐，让想象展翅，让思维飞翔。

我们编辑这套教材旨在让学生学到更多东西，而且是快乐的学到一些实用的制作技术和技巧，学会产品的创意设计方法，学会动手制作自己发明的作品，也让同学们闪光的创新智慧得到启迪和发展，这种创新思维，这种智慧资源的开发和保护知识产权的意识将让我们的同学们受益终身。而我们的教育就更有希望了，我们的国家也就会更加强盛伟大！

本教材征求了一些专家和教师们的意见和建议，对他们真诚的帮助在此表示由衷的感谢！由于作者思维有一定的局限性，思想和文字水平有限，书中不免有错漏，望朋友们直言提出，在此深表谢意！



2010年10月18

发明创新教育校本课程目标

类 型		教 学 要 求
课程 目标		1. 引导学生崇尚科学精神，培养科学素质，提高科技创新能力。
		2. 加强知识产权保护意识，提高发明创新的探索兴趣，形成创新思维习惯。
		3. 掌握和应用常用的发明创新方法，培养和训练动手制作的技能和技巧。
学 习 目 标	知 识 与 技 能	1. 学习科学的基本原理，创造的基本技能，掌握常用工具和仪器的使用方法。
		2. 拓展所学专业的科学知识领域，关注世界的科技发展。
		3. 提高学生的创新思维水平和具体实践中的创新能力。
		4. 注重创新思维与所学专业知识的渗透与结合。
		5. 能画出创意结构图和发明原理图，基本掌握撰写发明专利文件的技能。
	过 程 与 方 法	1. 获得科技创新的基础知识、基本原理和创新思路。
		2. 学习和应用常用的科技创新的创造技法和技能。
		3. 进行创新发明课题的构思、研究和实验等。
		4. 开展研究性学习和问题探究。
	素	1. 培养学生对科技创造的兴趣、爱好和习惯，创新，发展其个性和特长。
2. 培养关注科技发展的意识，训练创新型人才所需的科学素养和人		

养 与 理 念	格品质。
	3．形成正确的科学发展观和与时俱进的思维习惯。
	4．树立“世间没有一事物是不能改变的”的理念。
	5．确立“拥有自己的发明创造，尊重他人的知识产权”的理念。

目 录

序	4
发明创新教育校本课程目标	5
第一课时、组合发明法	6
第二课时、信息交合法	9
第三课时、中介发明法	13
第四课时、侧向发明法	17
第五课时、联想发明法	20
第六课时、设问发明法	23
第七课时、缺点例举法	28
第八课时、希望发明法	31
第九课时、文献利用法	34
第十课时、移植发明法	38
第十一课时、观察发现法	42
第十二课时、类比发明法	46
第十三课时、提升价值法	50
第十四课时、形态分析法	53
第十五课时、智力激励法	59
第十六课时、仿生发明法	62
第十七课时、变理发明法	66
第十八课时、综摄思考法	70
第十九课时、发明技法复习	76
第二十课时、发明技法检测	81
发明的选题技巧	83
参考文献	85
编后语	86

第一课时 组合发明法

【趣题引入】

一张纸有两个面，你能将它变成一个面吗？怎么变？

【技法超市】

所谓组合法，就是把两种以上的物品有机结合形成新物品的创造技法。

这个新事物可以是新产品、新技术、新理论等。例如，人们把近视镜和墨镜组合在一起，创造出变色的近视眼镜，把饭锅和电炉组合在一起就成了电饭锅，把电脑与光纤组合，就成了网络，把网络与商场组合就成了电子商务。组合发明法，是以若干相同或者不相同事物的组合为主导的发明创造方法。其特点是把似乎不相关的事物有机地合为一体，并产生新奇的或意想不到的效果。组合是想象的本质特征，是一种古老而又新颖的发明创造方法。例如水杯和电炉组合在一起则成了电热杯，这是最简单的组合发明。只要我们根据需要，把不同的事物有机的结合，就可以创造出新事物来。但请注意，组合法并不是简单的相加，它需要把现有的科学原理、基础知识、技术、工艺等通过智慧进行合理的综合开发，才能创造出有价值的新技术和新产品。如果你相信组合发明法的威力，并掌握了它的真谛，这种方法一定会让你创造奇迹。

【智慧山寨】

1、最简单的组合——带橡皮头铅笔。美国有位名叫海曼的穷画家，虽然非常用功，但由于画法不当，又缺乏名师指点，绘画技能平平，一直没有成名。但他却发明了带橡皮头的铅笔。这是什么原因呢？原来，那海曼经常用小铅笔和小橡皮画素描，往往画了擦，擦了画很是麻烦。为了减少麻烦，他把橡皮条切得很小，用铁丝把它固定在铅笔的顶端，这样使用起来就方便多了。接着海曼将他的

发明申请了专利，因此也就成了大富翁。

2、相同物品的组合——剪刀。剪刀是由相同的两把刀,通过一个支柱穿过对应的刀上的通孔为支点,使两把刀开合活动,发明出现代的剪刀。北京“王麻子”剪刀,成为北京剪刀业的象征。同样具有 300 多年历史和“王麻子”齐名的“张小泉”剪刀也玩得红红火火。经过技术改造后,张小泉的产品由原来的不到 100 种,发展到目前的近 400 种产品。仅剪指甲用的剪刀,他们就开发了儿童剪、老人剪等 10 多种产品。

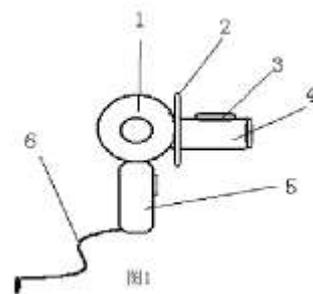
3、主体附加的组合——带温度计的奶瓶。主体附加(添加)法是指以某一特定的对象为主体,通过置换或插入其它技术或增加新附件的创新方法。此法常适于对产品作不断完善、改进时使用。小男孩汤涵邻居家的小娃娃出生后,母亲没奶,因此只能吃牛奶。但热牛奶时,由于温度不易控制,不是太冷就是太热,只好反复用嘴去试,这样既费时间又不卫生。小汤涵就设计了一只奶瓶,他在瓶壁安上一只温度计,使用时,只要看温度计就可以知道牛奶的温度了。

4、不同物品之间的平等组合——带照明灯的电吹风。

顺德李伟强职业技术学校的谈文静同学,清早起床屋内光线暗,自己吹头发时看不清头发,还必须拿着镜子操作,非常不方便。于是她发明了一种带照明灯的电吹风。这种电吹风,是在风筒外面安装一个亮度适当的射灯,再装上两面可以折叠的小镜子就完成了。使用带照明灯的电吹风吹发时,无论光线多么暗也能正常使用,而镜子也可让自己看到头上任何一处地方,而且可以单手操作,非常方便。

5、多项物品巧妙融为一体的组合——多功能婴儿床。

冯思敏是顺德李伟强职校的工艺美术设计班的同学,非常善于动脑筋。她想,现在的家庭只有一个孩子,买了婴儿床只有一个用途,宝宝长大了那张婴儿床就变得没用了。如果扔了又觉得可惜,放在家里又占地方。于是,经过她的创新设计后,将婴儿床倒过来安装就变成书桌了,使婴儿床有了



新的用途，一物多用，拆装组合方便，节约空间，还节省了开支。她的这项发明在顺德首届学生专利发明大赛中，荣获专利发明大赛一等奖。并获得国家专利证书（专利号为：ZL03247742.2）呢。



6、失败的组合——带饭勺的梳子。这是一个失败的发明。组合发明法并不是简单的两个物品的结合或相加，如果将不卫生的物品与餐具组合，或是将不相干的物品组合，都是不成功的发明。

【互动空间】

- 1、双节棍是属于什么样的组合发明？
- 2、新型多功能学习台灯扇是什么组合的发明？
- 3、本田摩托车是什么样的组合发明？
- 4、水开报警是属于什么组合的发明？
- 5、列车是属于什么组合的发明？

【迁移地带】

分离发明法

分离发明法是将一个整体分离成若干因素，然后再重新组合的创造技法。

如：分体式空调、分体式沙发、多段式钓鱼竿等。

在许多情况下，分离是必须的，组合也是必然的，分离、组合就能产生新的发明。分离发明法有下面四类：

1、减除分离法。即减少或剔除某些零部件，而不影响其整体功能的创造方法。如无柱子大厅、笔记本电脑等。

2、效果分离法。即人们为了获得更好的视觉、听觉等效果而特意将整体分离的创造方法。如分箱式录音机、分离式服装等。

3、灵活分离法。即许多工具为了运动、操作的灵活方便，将其分离的创造方法。如列车、套筒扳手等。

4、收藏分离法。为了收藏方便，并希望少占空间、便于运输、存放而拆散分离的创造方法。如原子弹、排水管道等。

【畅想村落】

- 1、请你说出 5 个组合发明法的例子。
- 2、你能说出 2 个分离法发明的新产品吗？
- 3、请你说出 8 个主体附加组合的产品。
- 4、你能利用组合发明法想出一个创新点子吗？并填入发明设计表中。
- 5、你能利用分离发明法想出一个发明吗？
- 6、有一辆大型载重车要通过一条弯曲的隧道，你有何办法通过？

【创新视角】

2009年3月19日据英国《每日邮报》报道，美国马萨诸塞州沃伯恩的公司成功进行了世界上第一辆飞行汽车的首次试飞。这款名为“Transition”的汽车机翼可以折叠，翼展为27.5英尺(约合8.3米)，飞行距离可达460英里(约合740公里)，最高时速115英里(约合每小时185公里)。在路面行驶可以变换成汽车模式。Terrafugia公司发言人介绍说：“你只需要把汽车的翅膀收起来，就可以像其他汽车那样把车停到车库里。它的飞行距离可达到460英里，着陆后，你变换模式就可以直接开往目的地。有了这款飞行车，前往当地机场变得更为容易。你所要用的就是时刻准备变换操作模式，即飞行或路上驾驶。”



【玉言花地】

爱因斯坦说：创造力是天才的最大特征。

李伟强职校学生专利发明作品设计表

学生姓名：_____ 班级：_____ 学号：_____ 辅导老师：_____

发明名称：_____

现有技术：_____

现有技术的缺点：_____

本发明目的：_____

本发明内容：_____

_____本

发明产生的有益效果是：_____

附图说明：图 1 是_____结构示意图或（原理图）

图中，1、_____ 2、_____ 3、_____ 4、_____ 5、_____ 6、_____ 7、_____ 8、_____

具体的实施例：如图所示，_____

附图：

第二课时、信息交合法

【趣题引入】

有个商店在进行可口可乐的促销，1 元钱买一瓶，2 个可乐空瓶也可换 1 瓶
可乐。如果你有 10 元钱，你最多可以喝几瓶可乐？

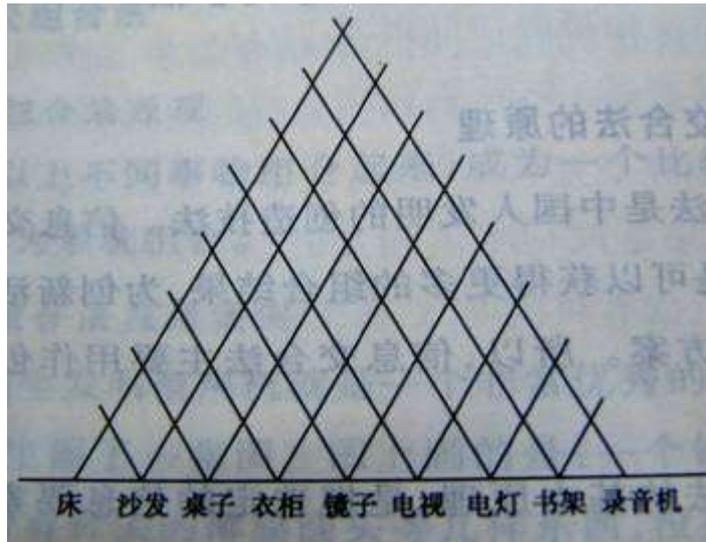
【技法超市】

信息交合法是运用信息坐标形成关联组合概念，发明出新物品的创造技法。

它是能获得更多组合的创新方法。信息交合法是我国学者许国泰于 1983 年提出的，亦称为魔球法。它是一种在信息交合中进行创新的思维技巧，即把物体的总体信息分解成若干个要素，然后把这种物体与人类各种实践活动相关的用途进行要素分解，把两种信息要素用坐标法连成信息标 X 与 Y 轴，两轴垂直相交，构成“信息反应场”，每个轴上各点的信息可以依次与另一轴上的信息交合，从而产生新的信息的发明方法。又称为“要素标的发明法”，或称为“信息反应场法”。

信息交合法可分为单信息标交合和多信息标交合。

单信息标交合，如创新家具：1、先列举家具信息：床、沙发、桌子、衣柜、镜子、电视、电灯、书架、录音机等。2、把这些信息标在一根轴上，形成一个信息标。3、从每个信息点向两边成 60° 引出两条射线，这些射线的交合点就是信息组合而成的新信息，如沙发床、电视灯、书架衣柜、镜床等。4、选出新颖的、市场需要的有技术含量的就可以开发。



多信息标交合，如开发火腿肠：1、将创新目标作为坐标原点，从原点向四周画多条辐射线，每条射线都是一个信息标，本例分 6 大类：肠衣原料类、水产类、肉禽类、水果类、药材类、形状类，即分 6 个信息标。2、在信息标上标注信息点。3、然后以每种肠衣一种形状为基础，可与各信息点组合成很多新品种的火腿肠。

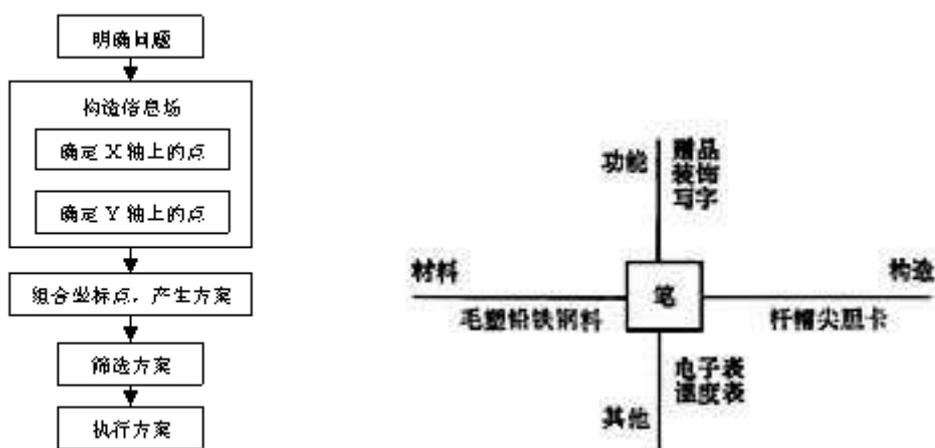


【智慧山寨】

一般来说，在构造信息场的时候，一方面将该物体的功能进行分解，并将该物体所能实现的每一种功能分别投射到 X 轴上，每一个功能与 X 轴上的一个点相对应；另一方面选择物体某一属性（例如颜色），对其信息进行分解（将颜色分为：红、黄、橙、绿、青、蓝、紫等），并将分解出的属性值投射到 Y 轴上，每一个属性值与 Y 轴上的一个点相对应。X 轴和 Y 轴垂直相交便构成了该物体的信息场。第三步通过将坐标轴中各个坐标点进行相互组合，从而获得大量的创新性设想方案。第四步在所获得的设想中，筛选出适宜的方案。第五步是执行方案。

其具体的运用

流程如图 4 所示：



信息交合法的两个公理：

- 1、不同信息的交合可产生新信息；
- 2、不同联系的交合可产生新联系。

信息交合法的三个定理：

1、心理世界的构象即人脑中勾勒的映象，由信息和联系组成。定理 1 表明：其一，不同信息、相同联系所产生的构象。比如，轮子与喇叭是两个不同信息，但交合在一起组成了汽车，轮子可以走，喇叭则可以发出声音表示“警告”。其

二，相同信息，不同联系产生的构象。比如，同样是“灯”，可吊、可挂、可随身携带，也可以做成无影灯。其三，不同信息不同联系产生的构象。比如，独轮自行车本来与盒、碗、勺没有必然的联系，但是杂技演员将它们交合在一起，构成了杂技节目这一物象。

2、新信息、新联系在相互作用中产生。定理 2 则表明：没有相互作用就不能产生新信息、新联系。所以“相互作用”（即一定条件）是中介。当然，只要有了这种一定条件，任何信息均可进行联系。比如，手杖与枪是风马牛不相及的不同信息，但是在战争范畴（条件）内，则可以交合“手杖式枪支”。具体的信息和联系均有一定的时空限制性。

3、两个公理告诉我们，世界是相互联系的，而信息则是联系的印记。在联系的相互作用中，不断地产生着新信息、新联系。任何事物均有一定的条件限制。定理 2 则表明：信息交合法也不是万能的，它只不过是一种具有实用价值的思维技巧。它不可能取代所有人类的思维技巧，更不可能取代所有人类的任何思维活动。

信息交合法的三原则：

信息交合法作为一种科学实用的思考发明方法，不是随心所欲，瞎拼乱凑。要遵循一定的原则：1、整体分解原则。先把对象及相关条件整体加以分解，按序列得出要素。2、信息交合原则。各轴的每个要素逐一与另一轴的各个标的想交合。3、结晶筛选原则。通过对方案的筛选，找出更好的方案。如果研究的是新产品开发为体，那么，在筛选时应注意新产品的实用性、经济性、易生产性、市场可接受性等。

信息交合法的优点：信息交合法，有自己的独特优点。主要表现在：信息交合法不但能使人们的思维更富有发散性，应用范围也更广泛得多，而且，这种方法能够有助于人们在发明创造活动中，不断地强化理性的——逻辑的思维能力的培养，同时在创造思维、创造教育中，作为教学、培养、培训方法，显得更有系统性、深刻和实用性。

【互动空间】

- 1、信息交合法是属于什么发明方法？
- 2、信息交合法又称什么发明方法？
- 3、信息交合法可分为哪两种？
- 4、你能画出多标的信息场图吗？

【迁移地带】

DI 创新思维竞赛活动简介

DI 是“Destination Imagination”的缩写，原意是“目的地想象”，这是全球规模最大的一项培养青少年创造力的活动。DI 协会成立于 1983 年，总部设在美国新泽西州，目前全球近 60 个国家超过 200 万人参与过 DI 各项活动。

DI 活动旨在培养和提高青少年的创造力和创意思维能力，同时培养他们的团队合作精神、时间管理、动手实践和创意解决问题能力，不断挖掘青少年不为自己所知的潜能，最终让参与人员更加了解自我、发现自我，找到自己的与众不同。

参加 DI 创意思维竞赛的全体队员在指定时间和赛场参加即时挑战比赛，在

比赛开始前任何参赛者不会知道即时挑战的内容。

DI 创意思维竞赛分中心挑战、附加旅程和即时挑战三项。得分之和即是某支队伍的总分。为了体现差异度与公平性，将统一换算成标准分后再计总分和排名次。DI 创意思维竞赛试题分：

1、团队中心挑战备选试题（以学术为基础：强调团队合作、创意问题解决、创造力、即兴表演及程序的项目。需要长时间来准备）

挑战 A：障碍旅程（创意重点：技术上的设计和结构、改革创新和设计过程、数学、实验、戏剧艺术、团队合作）。

挑战 B：真相假相（创意重点：舞台艺术、学术研究、团队合作、及外国研究）。

挑战 C：DI 秘密（创意重点：剧本写作、舞台艺术（设计、建造、表演服和布景）、视觉物理学、团队合作）。

挑战 D：杂务专家（创意重点：即兴表演、故事编写、舞台艺术、团队合作、音效设计）。

挑战 E：转换的结构（创意重点：建筑设计、结构工程学、建筑、研究、创新与设计程序、建筑图、数学、舞台艺术、团队合作）。

2、团队附加旅程题（基于多元智能理论：给参赛队保留百分之百的创意自由来展示他们各自的特长，需要长时间来准备）

包括学生在艺术、体育、科技、演唱等方面特长的发挥

3、团队即时挑战题（在有限时间内形成一个即兴解决方案：强调团队合作、创意问题解决技巧、表演和创意使用材料、时间管理）

例如：编排一个有趣的演出，里面的戏服和道具只能用报纸。参赛团队将会

有 5 分钟的时间利用你们的想象去创造和排练演出，并且制造戏服和道具。之后参赛团队将会有 2 分钟的时间去向评委呈现这个表演。

总之，DI 是一个以社区为基础、适合学校的项目，它以快乐有意义的方式培养参与者的创造力、问题解决能力和团队合作精神。其目的是培养参与者有创意的、有判断性的思维；学习并应用创意问题解决方法和使用工具的能力；培养团队合作、互相帮助、领导能力等；提高表达能力、展示技巧；注重参与者特长和天赋的发掘；培养参与者关注细节、研究提问技巧和解决现实生活问题等。DI 活动的理念和元素是非常值得引入我们的课堂教学之中的。

活动练习：1、请演一个哑剧：与机器人打乒乓球。

2、请演一个喜剧小品：攀登高峰。

3、请你同时扮演老太太与老大爷对话：去菜场买菜。

【畅想村落】

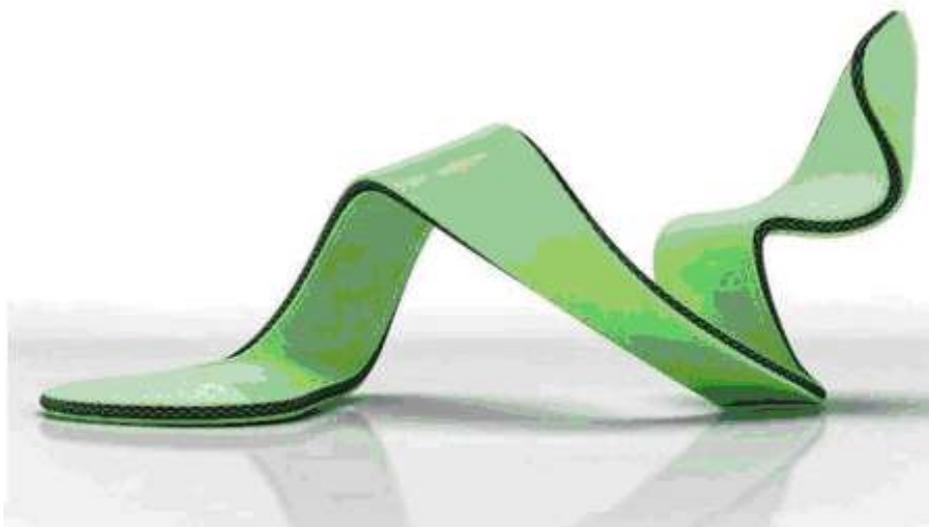
- 1、用石头和木棒敲脑袋，哪个更疼？
- 2、请你能说出 2 个用信息交合法发明物品的例子。
- 3、你能用信息交合方法发明出一个新玩具吗？
- 4、你能用信息交合法发明出一个新电器吗？
- 5、你怎样用信息交合法开发新产品？
- 6、请你创作并演一个喜剧小品。

【创新视角】

伦敦设计师朱利安·海克斯设计了一双没有底板的鞋子。设计者讲述了鞋子的设计经过：

一个夏天的晚上我在设计室里设计鞋子。我忽然想到，像高跟鞋这样的鞋子为什么还需要完整的鞋底。如果观察人们在沙滩上的脚印就能清楚地看出，脚底的受力点主要就在前脚掌和脚后跟。当高高的鞋跟给脚后跟一个支撑，人脚底部的骨骼和筋腱自然在脚掌和脚后跟直接形成一个弓形。

人的脚部本身就是一个结构强健的支撑结构，鞋底的形状实际只是脚底弧度的翻版。由此我想到，如果鞋子设计想在以往便鞋的基础上有所改进，新材料和新技术的运用或许能带来新的设计方案。



【玉言花地】

在世界的进步中，起作用的不是我们的才能，而是我们如何运用才能。

第三课时、中介发明法

【趣题引入】

小王家有个正方形水池，在这个水池四角各住了一户人家，小王的爸爸想把水池面积扩大一倍，而且水池仍然要保持正方形，四户人家都不能移动。小王怎么也想不出办法，你能帮他想想办法吗？

【技法超市】

中介发明法就是运用中介思维，牵线搭桥的通用创造技法。

世界上的一切事物都不是孤立存在，而是相互联系的，而且这种联系又是运动变化的。中介是事物间联系的中间环节，是事物转化的必要条件。中介思维就是通过联想和分析、寻找事物间联系和事物转化条件的一种思维方法。

许多不可能变为可能的重大发明就属于中介发明法的应用。例如不会外语或手语就无法和外国人士或聋哑人沟通和交流，这时，口头或书面翻译就起语言中介作用，将无法交流转化为能够交流。如一人要直接游泳渡过太平洋是不可能的，

人类发明的远洋轮或飞机作为水上或空中桥梁就能够载你到达彼岸。没有火箭和载人航天飞行器，人就无法摆脱地球的引力、到不了太空。没有天文望远镜和原子力显微镜等观察工具的发明作为人眼的延伸，人类也不可能观察到宏观宇宙深处的星球和微观的原子。

氮气的化学惰性大，在一般条件下不可能和氢气反应而合成氨；而且此反应可逆、升温时反应会反向进行，并且一旦混入氧气会发生爆炸；19世纪初时还被化学界视为难题。1909年德国人哈伯发明了铁催化剂后，反应就能够在高温和高压下进行，从此化学肥料的生产不再困难，而哈伯也于1918年荣获诺贝尔化学奖。其催化机理首先是氮分子在铁催化剂表面上进行化学吸附，使氮原子间的化学键减弱而被活化，然后和化学吸附的氢原子反应，这样作为中介的催化剂便大大加快了反应速度。目前已经有了更好的催化剂，合成氨在中压下也能够进行了。

三国时东吴的孙权送给曹操一头大象，当时没有现代汽车的磅秤，直接称不可能。群臣们毫无办法，可是他年幼的小儿子曹冲却用了等重的石料和船这两个中介，用船装上与大象等重的石料然后用剑刻痕船侧来称出大象的重量，把不可能称象转化为能够称象。由于事物间联系的普遍性，中介到处存在，中介可以归纳为工具中介、传递中介、运载中介、连接中介、分隔中介、金融中介、联系服务中介及认识中介等。

【智慧山寨】

工具中介就是延伸人的手、足、眼、耳、鼻、口和脑等器官的一切工具，如计算机是人脑计算和记忆等功能的延伸。人们用高级语言通过能够直接识别和运行的二进制编码的机器码（二进制编码的程序又称机器语言），去控制计算机，即通过源程序编译为中间码实现操作的。各类电子设备如移动电话、掌上电脑、数字电视、手持电脑、网络计算机、游戏机、电冰箱、智能卡等等都需要中间软件的中介，才更易于操纵、管理。

传递中介包括机械传动中介、信息传媒中介等。机械传动通过皮带、齿轮、链条和液体流体的动能及液体的静压力等中介来传递动力。信息传媒中介发展最快。在现今信息时代，人们通过图书、报刊、广播和电视传媒、广告和互联网等中介来获取信息，工作和生活已经离不开信息。

联系服务中介包括中介机构和中介人。冰箱中起制冷剂作用的循环工作流体则称为冷媒，也是一种中介。

从客观世界到主观思维，从技术创新到社会生活，几乎处处离不开中介，可见中介思维和中介发明法的重要，掌握中介及其转化条件来推动事物转化是中介发明法的关键。

【互动空间】

- 1、曹冲称象是属于什么样的思维？
- 2、什么是中介发明法？
- 3、什么是中介思维？
- 4、计算机是通过什么语言实现操作的？
- 5、船与桥是属于什么的发明？

【迁移地带】

提高创新思维能力的“345”

美国《未来学家》杂志列举了8种天才的思维方法：天才以多角度考虑问题；天才使自己的思想形象化；天才善于创造；天才善于独创性的组合；天才设法在事物之间建立联系；天才从相对立的角度思考问题；天才对变化有所准备；天才善于比喻。这是对天才思维方法的总结，但如何在实践中运用它，以及用它来提高人们的创新能力呢？在分析了许多科学家的思维方法后，总结出“3颗心”、“4种能力”和“5个必须”（简称“345”）

一、“3颗心”

1、要有好奇心。从小就要引导学生阅读科普读物，培养和增强他们的好奇心，鼓励他们多问。

2、要有恒心。对社会现象的思考，对大千世界的探索，不要因眼前利益的得失和处境的变化而发生动摇，确立目标后就不要轻易放弃。

3、要保持平常心。做任何事情都要端正心态，以一颗平常心面对一切事物，做好失败的心理准备。

二、“4种能力”

1、存疑能力。许多科学家之所以能够取得伟大的成就，就在于他们对已有的“科学成果”抱有存疑的态度。这种怀疑态度和求真的科学精神是科学研究和科学创新的基础。从阿里斯塔克到哥白尼，从伽利略、布鲁诺到牛顿，从爱因斯坦到霍金……这些科学家都无一例外地具备存疑的科学态度和精神。

2、分辨能力。分辨能力需要理性思维，人最难控制和把握的是理性思维。理性思维的实际内容，除了它必然要求的审慎态度外，还包括严密的逻辑思维。在求知的过程中，在区分已有知识真伪时，应该善于用逻辑思维进行分辨和评价。

3、假设能力。假设能力又称想象力，任何一个新生事物产生之前，人们对它先进行了假设。假设最有效的特征是：多角度思维，不受局限。假设的结果越多，假设的覆盖面越广，也就越有可能将事物的“真”囊括其中，从而有效地防止“真理”成为漏网之鱼。它是人们思考与创新、提高思辨能力应该注意把握的最具有活力的能力，也是发明创造者和科学家共同具备的能力。

4、论证能力。要想把任何一种新思想、新观点阐述出来，首先就离不开“说”与“写”，因此表达能力和写作能力也是每一个创新者都必须具备的素质；其次，任何一个假说到最后的被认可，需要使用多种方法来证明，如使用证伪的方法来“挑毛病”。所有的科学发现，都是科学家先反反复复地质疑自己，给自己挑毛病，然后再让别人也来挑毛病，经得住考验的新观点和新理论才能最后被认可。就如爱因斯坦的“相对论”，起初大家都是反对意见，最后在质疑者的深入研究中获得认可。

三、“5个必须”

搞创新研究应该牢记的5个必须是：

1、必须要留心。对任何事物都留心注意，留心往往是发现问题的“导火索”，否则“机会”就会从我们身边溜走。

2、必须追忆。想起一个问题后应该及时回顾，加强记忆。

3、必须要手勤。“好脑子不如烂笔头”，瞬间想到的问题要随手记录下来，养成随笔记录的好习惯。

4、必须求新。求新就是要保持自己的个性，求“惟一”，或是能构思出“惟一”的思想，或是能创造出“惟一”的成果，或是能拼搏出“惟一”的事业……总之，要体现出自己的“惟一”。

5、保密。在一定阶段、一定范围、一定条件下，要适当将自己的研究课题采取保密措施，这是完全必要的。因为现今有些人善于剽窃别人的研究成果，而剽窃的水平非常“高明”。

【畅想村落】

1、桌上放有一杯盛满水的玻璃杯，要求用一根筷子将水杯提起来，有什么办法？

2、请你说出 3 个中介思维的例子。

3、请你说出 2 个中介发明的产品。

4、你能用中介思维方法解释一事物吗？

5、你能用中介发明法想出一个创新点子吗？

【创新视角】

2009 年 4 月 2 日，据英国媒体报道，英国科学家研究出了一种只有 0.25 毫米厚的扬声器。这种扬声器可以安装在墙壁和汽车装饰里而不用占用空间，并且以更改成任意形状。



【玉言花地】

科学家认为，人的智力至少可以分为七个方面：逻辑、语言、音乐、空间、身体感官、自我理解和理解他人。而其中没有哪一方面的智力本身具有创造力。创造新事物，需要把几个方面的智力揉和起来以达到更高的层次。

第四课时、侧向发明法

【趣题引入】

幼儿园小孙阿姨提了一篮子苹果发给小朋友们吃，篮子里共有 6 个苹果，分别发给了 6 个小朋友每人一个，篮子里还有一个苹果，问是怎么回事呢？

【技法超市】

侧向发明法就是运用侧向思维，改变视角，另辟蹊径的创造技法。

当在一定的条件下解决不了问题时，可以用侧向思维来产生创新性的突破。

侧向思维是指把注意力引向事物外部，从而找到另一条新的思路方法。三十六计之第二计的“围魏救赵”就是运用侧向思维的典型故事。

侧向发明法的核心是思路向侧面方向左右拓宽，摆脱习惯性思维，将注意力引向更广阔的领域。人们可以借鉴利用其他领域的观念、知识、方法或现象等来寻求新的途径和思路；或者跳出原来的本国、本专业、本行业的范围，将其它领域已经成熟的较好的方法、原理等直接移植过来；或者把要解决的问题先侧向转换为另一种容易解决的问题；或者打破常规而另辟蹊径，走另一条技术路线等。

例如要研究人的生老病死规律或恒星的演化规律，如果跟踪一个人或单个恒星的一生，都太费时；而且恒星的演化太缓慢也根本不可能跟踪它一生。这时便可以同时研究观察许多不同年龄的人或处于不同生命阶段的恒星的存在情况，这样就容易得到结论，即进行对象的转换，把个体时间上纵向的问题侧向转换为群体，同时横向的问题来处理，如果一个加法问题能够等效转换为乘法问题，或一个繁琐的算数类型问题设法转化为代数问题，或把一个求最短路径问题转化为图形问题，求解就可能变得简单的多。现在把实际的复杂的一个物理、化学、生物、工程或社会问题通过数学方法建立近似的数学模型而转换成一个数学问题，然后用计算机求解已经成为普遍的解决复杂问题的方法。

综观人类技术的进化过程，不断地打破常规、另辟蹊径，采用原理完全不同

的新技术是技术创造的规律。如,20世纪60年代内燃机最后淘汰了笨重低效的外燃式蒸汽机车,军用和民航干线上超音速的喷气发动机飞机已经淘汰了内燃机活塞的螺旋桨飞机,照明用的气体放电的自带电子镇流器的节能日光灯即将淘汰白炽灯,电脑用的液晶显示器淘汰也将取代笨重的对眼睛有伤害的阴极射线管显示器,微波炉等非明火灶具和非电通信的光通信等另辟蹊径的通信技术已经得到较普遍的应用,无污染的燃料电池电动汽车、太阳能新能源和微波激励甲烷转化制氢工艺等。

【智慧山寨】

侧向发明法的核心是思路向侧面方向左右拓宽,即改变视角。只要改变位置,改变视角,就会柳暗花明又一村。好的景致在摄影家眼里许多都是变换视角获得佳作的。例如,在研究埃及金字塔巨石成因时,人们各抒己见。这些巨石到底是天然石块加工制成还是别的方法造就的呢?人们长期观察研究仍无定论。后来人们改变视角,从古代埃及文化、法老陵墓中的随葬品等方面研究分析,最后得出结论:建造金字塔的巨石是人工浇注而成的。经科学化验证证明的确如此。而且据说这种“金字塔水泥”强度高、耐腐蚀、易凝固等优点这项发明成果受到建筑界的瞩目。

再如,为了观察汽车发动机部件的磨损情况,传统的办法是先拆卸发动机,然后对零部件的磨损部位进行直接观察和用量具测量,根据磨损部位和磨损量确定维修方式。这种做法费时费力,且需停车拆卸后才能实施。能不能不拆卸机器就可发现零部件磨损程度的方法呢?有人借鉴人体验血看病的原理,提出了“验

油测磨损”的新技术，即先从发动机油底壳中取出少量机油，然后通过铁谱分析技术或光谱分析技术，观察机油中金属微粒的变化情况，间接发现磨损程度。这种方法不需拆卸机器，具有快速、高效、低耗的优点，受到人们的重视。

【互动空间】

- 1、侧向发明法的核心是什么？
- 2、“围魏救赵”是采用了什么方法？
- 3、“金字塔水泥”是怎样发现的？
- 4、如何使用侧向发明法进行发明？

【迁移地带】

逆向发明法

如果绞尽脑汁也想不出好办法来，不妨从事物的反面去思考可能会有所收获。当人们按照常规去思考问题时，常常受到传统经验的约束，倒转过来从反面去想一下，就能够全面地看问题，使用倒转逆向法灵活、机动、变化多端，一种东西，可以把上面的变成下面的，把左边的变成右边的，把横的变成竖的，弯的变成直的，热的变成冷的，把向前的变成向后的，把里面做外面，把方的改成圆的，把正面变成侧面或反面，可以倒因为果，由果寻因。从各个角度去想，常常会产生奇妙的发明方案。**逆向发明法是按照逆向思维的方式来进行发明的创新技法。**它又称乘负法、反面求索法。通俗地讲就是“反过来想一想”的意思。

逆向发明往往能出奇制胜地找到解决问题的良策。逆向创新的几种途径，包

含对功能、结构、因果作逆向反转、心理逆反、常规悖逆、重点转移、还原分析、缺点逆用诸法。

一、反过来看问题：逆向反转法

1. 功能性反转。这是指从已有事物的相反功能去设想新的技术发明或寻求解决问题的新途径，它既可以是功能的直接反转，也可以是功能提供方式的反转。

2. 结构性反转。这是指从已有事物的相反结构形式去设想新的技术发明和解决问题的思路。

3. 因果关系反转。这是指通过改变已有事物的因果关系来引发创意和解决问题的新思路。

二、创新是对常规的悖逆：悖逆常规法

知识的学习与经验的积累常常在人们头脑中形成各种常识、常规、常理，这对于认识世界、指导实践无疑是必须并有益的，但对于创新思维来讲，却可能是一种枷锁或障碍。

实质上，创新就是在对习以为常的质疑、对循规蹈矩的突破、对天经地义的反叛等过程中产生的。我国青年速算家史丰收创造的速算法也是悖逆常规的创造。传统的算术都是从低位算向高位，他却反其道而行之，从高位算到低位，一次获得答案，运算速度甚至可以超过计算器。戒烟的方法“快速吸烟法”，不是让戒烟者不吸烟，而是让他多吸快吸，一秒钟吸一口的快速吸烟，连吸多支烟，使之产生令人厌恶的身体反应，从而达到戒烟的目的。试看，每当一些实力雄厚、设备精良的大企业、大公司开发骨干产品时，便有力薄势单的小企业借光发财，为主干产品添油加醋，推出众多的配套用品。如电冰箱一普及，什么保鲜纸、保鲜盒、去味除臭剂、冰箱架子、家用酸奶器、制冰盒等应有尽有。

有诗云：“横看成岭侧成峰，远近高低各不同。不识庐山真面目，只缘身在此山中”。横看、侧看、远看、近看、高看、低看道道山岭和座座巅峰，留下的印象各不相同，其理念令人百赏不厌，叹为观止。而若只处在山中，不从多个角度来观察欣赏，那永远都难以揭开庐山真面目的神秘面纱。因此，面对同一事物，我们可以运用多元化思维，从不同的学科、不同的角度加以观察和思考分析，就可以获得新的发明点子。

【畅想村落】

- 1、你能说出 3 个侧向思维的例子吗？
- 2、请你说出 3 个逆向思维的例子。
- 3、我国中医宝库中的“以毒攻毒”用了什么思维方法？
- 4、司马光砸缸用了什么思维方法？
- 5、你能用侧向发明法发明出一个新物品吗？
- 6、“空城计”采用了逆向心理思维还是重点转移思维？
- 7、你能用一根铅笔同时在一张纸上画出两条直线吗？

【创新视角】

据《每日科学》网 2009 年 5 月 11 日报道，英国赫特福德大学的研究人员正在进行一项给机器人植入人工皮肤的实验，以提高机器人与人类的交互能力，尤其是帮助孤独症患儿提高社交能力。赫特福德大学计算机科学学院的机器人研究人员克斯廷·多滕汉教授带领她的团队进行的这个机器人研究项目，是一个为期三年的机器人皮肤计划的一部分，这个计划将研制出拥有皮肤和嵌入式触觉传感器的机器人。

研究人员表示，这是首次将机器人研究应用于与自闭症儿童交流的科研项

目。研究人员研制的这款机器人名叫“卡斯帕尔”，是一个儿童体型般大小的类人机器人。目前，该研究小组的本·罗宾斯博士和他的同事利用该机器人来提高自闭症儿童的社会交往技能。他们将给卡斯帕尔植入人工皮肤，丹尼尔·波拉尼教授将开发新的传感器技术，可以让机器人身体的各个部分发出触觉反馈，其目的是使孩子在与机器人玩耍的过程中，培养与他人互动的能力。

克斯廷教授说：“在和其他人身体接触方面，患有自闭症的儿童会有一些障碍，包括触摸和被其他人触摸。之所以会有给机器人植入人工皮肤的想法是因为在社会交往中人与人身体皮肤的接触是非常重要的部分，触觉传感器可以让机器人检测到不同类型的触摸，并对这些触摸作出喜爱或者讨厌的表现。经过与机器人的接触，孤独症儿童患者将会逐渐扩大与外界接触的机会。”



【玉言花地】

变换视角，除了采取改变观察位置和变更参考系的方式外，还可以采取改变观察对象的方式，即在间接观察中达到预期的目的。

第五课时、联想发明法

【趣题引入】

小李面对着家门前宽阔而水深浪大的大河，对小张说：“我总有一天能走过大河去，你信不信？只要是我想过的时候。” 小张说那不可能。你说小李用什么办法走过河去。

【技法超市】

联想发明法就是通过某种物品的结构、原理、外观等的启发联想而产生新的物品的创造技法。

我国古代鲁班发明锯就是联想发明的典型例子。尼龙搭扣的发明：瑞士工程师乔治·德梅斯特拉尔很喜欢打猎。每次打猎回来总发现有一种大蓟花粘在他的衣服上，粘得很紧，不易摘下。他逐渐对这种长有倒刺的野花发生了兴趣。有一次，他摘下一朵花放在显微镜下观察，发现花上长有许多小钩子。原来是这种小钩子紧紧地粘住了布料！由此，他联想到，假如在布上放置一些类似的小钩子，不就能够将两片布牢固地粘合在一起吗？经过反复思索，德梅斯特拉尔认为自己的设想是符合实际的。于是，他采取分析和类比的方法，经过 8 年的研究实验，终于制造出由两条尼龙带组成的尼龙搭扣。具体结构是：在一条尼龙带上布满小钩，另一条上布满小圈，将二者相对挤压就能牢牢地粘合在一起了。这项发明是在 1957 年完成的，相继在许多国家获得专利权。

自古以来人们造桥都是靠筑桥墩来架桥的，可是当遇到水深难以筑桥墩时，该怎么办呢？发明家布伦特开始时因困于常规，百思不得其解。当有一次他看到蜘蛛吊丝结网时，联想到造桥，顿时恍然大悟，从而发明了吊桥。

联想法是指运用已有的知识和经验，从一事物想到另一事物，从一形象想到另一形象，从一概念想到另一概念，从一方法想到另一方法，从而找到事物之间的联系，启迪创造性思维的方法。

【智慧山寨】

1、织网梭-----双尖绣花针

一天，武汉市的王帆同学去姑姑家，看见姑姑正忙着绣花。只见姑姑绣花时，总要先把针尖朝下一扎，拉直绣线，然后翻转手腕，使针尖朝上，再朝上扎出来，手就这样一针上一针下来回不停地动着。王帆问姑姑：“这样上下翻转不累吗？”姑姑说：“累！绣一天花，手腕又酸又痛！”王帆看着姑姑劳累的样子，便想能不能改进一下这种传统的绣花方法呢？有一天，王帆在电视上看到渔民织网的情景，渔民拿着两头尖尖的梭子直着穿过来，直着穿过去，就把网织好了，根本不用翻转手腕。王帆马上联想到：把绣花针也制成跟织网梭一样两头带尖、中间开孔的样子，不就解决了翻转手腕的问题吗？于是，他请在机械厂做工的姑父作了一根两头有尖，把针鼻挪到针中间的绣花针。姑姑一试，果然省力，手腕不再酸痛，而且因为减去了翻转手腕的动作，还提高了效率。

2、陷阱-----沉沙器

内蒙地区的很多家庭和学校都用上了对口抽水泵，克服了人工压水的缺点。但由于流水中总有沙子进入水泵，既容易阻碍水的流动，又会把水泵里的叶轮打坏，甚至憋坏电机，所以人们经常须把水泵拆开，把沙子清洗出去，很麻烦。内

蒙古的崔成华同学想到：能不能制作一种东西，避免地下流水里的沙子进到水泵里去呢？他开始设计时，是在进入水泵前的水管里放一块铁纱罩，把水里的沙子挡住，但时间一长也会把管子堵塞，纱罩也会被堵死。怎么办呢？这时他联想到一个民间故事。故事里的猎人要捕捉野兽的时候，常常给野兽准备一个陷阱，使野兽失足掉下去，再也爬不上来。对了，何不给沙子准备一个往下掉的“陷阱”呢？于是，它又在紧贴纱罩前面的水管下面，装上一根竖管，竖管的底部装上可以拧开的螺丝。这样，当带沙的流水流经铁纱罩的时候，沙子被铁纱碰撞以后，跌到下面的竖管里。每隔一定的时候，拧开竖管底部的螺丝，放掉沉沙，就可继续使用。

3、电动机-----发电机

1821年，奥斯特通过实验揭示了电与磁之间的联系电能够“生”磁，为电动机的诞生奠定了基础。法拉第运用逆向思维设想：既然电能够“生”磁，那么磁能否“生”电呢？经过努力，于1831年发现了电磁感应现象，使发电机的发明成为现实。可见，联想在创意过程中起着催化剂和导火索的作用，许多奇妙的新观念和创意，常常由联想的火花点燃。

联想是想象的最初步、最基本的形式。联想在创意过程中占有重要位置，善于联想，常常可以由已知达到未知，实现各种创意。所以有人说“发明就是联想。”联想会将令人深感意外的事物联系起来，从而产生奇特的联想。

生活中这类奇特的联想很多很多。有一则笑话：“如果大风吹起来，木桶店就会赚钱。”这是怎么进行联想的呢？当大风吹起来时→沙石就会漫天飞舞→瞎子增多→琵琶师增多→越来越多的人以猫毛代替琵琶弦→猫会减少→老鼠增多→老

鼠会咬破木桶→木桶需求量大增→木桶店就会赚钱。每一段联想都很合乎情理,所得结论也颇有意外的趣味性。在创意过程中思路不畅时,这种联想会给有效的解决方案以启示或暗示。

两位心理学家曾用实验证明,任何两个概念词语都可以经过四五个阶段,建立起联想的关系。例如木头和皮球,就是两个“风马牛不相及”的概念,但运用联想可使它们发生联系:木头→树林→田野→足球场→皮球。由此可见,联想有极其广泛的基础,为创意思维的运行提供了无限辽阔的空间。

【互动空间】

- 1、从香水喷雾器联想到什么新发明？
- 2、什么叫联想发明法？
- 3、天冷时什么东西好卖？
- 4、“天空”“和茶”两个概念间如何建立起联想关系？
- 5、从巧克力融化想到发明微波炉是什么发明？

【迁移地带】

机能创造法

机能创造法就是将事物多余的环节、复杂的结构精简或合并的发明技法。

1804年英国33岁的机械师特里维西克制造的沿铁轨行驶的蒸汽机车诞生了。机车是依靠齿轮沿轨道前进,发出吱吱声且速度慢,很难投入使用。当时年仅23岁的司炉工,名叫史蒂芬孙,想提高速度,它把齿轮取消掉,结果机车速

度一下提高了 5-10 倍。减少了环节，提高了效率。技能：细胞组织或器官等作用 and 活动能力。技能的四个含义：1、产品的物理作用、功能、使用效果；2、指产品零件、产品组成的部分其个别的物理作用、作用、功能与完整产品中的不可能替代、难以简化的角色；3、是指产品使用时的心理作用、心理功能、乃至产品视觉效果和市场意向等；4、是指因为强调产品设计和发明时，机能概念的重要而形成的机能主义。精简环节的思路：认真剖析事物的各个环节；寻找落后的环节、功能衰退的环节、意义或作用不大的环节和可有可无的环节；把有待解决的问题同每个环节联系起来思考；确定哪个环节或哪些环节可以取消或合并。机能主义注重产品的经济功能和使用功能，排斥装饰性的设计理念。机能主义影响了产品、商业、建筑、服装的设计与发明。可以理解与文化符码主义相对立的设计理念。如 **1、无线耳机。2、无根袜。3、单轮智能车**

创新发明是推动社会进步和经济发展的动力。每个物品的改变就可能是一项了不起的发明，因为世界上没有一事物是不可改变的，就拿我们身边的日常物品来说，都可以从它的功能、结构、概念、形状、色彩、材料等方面进行改变，只要使用更方便，外形更美观，结构更巧妙，功能更强大，成本更低廉，也就是产生了明显的效果，那就是一项成功的发明。

【畅想村落】

- 1、你能说出三个联想发明法的例子吗？
- 2、请你根据电视机、电动机的特点，利用联想说出可能发明的新产品。

- 3、请你在“冰激凌”和“伞”两个概念间建立起联想关系。
- 4、你能利用联想发明法想出一个创新点子吗？
- 5、你能用联想法发明出一个新物品吗？
- 6、当司机打开车门准备驾驶的第一件要做的事是什么？

【创新视角】

据《读卖新闻》6月8日报道，日本一家名为“海藻食品研究所”的公司，日前推出了一种在常温下可以保持一小时不融化的冰激凌。这款神奇的冰激凌制品是该公司在研究豆制品时无意中发明的，但一经电视和网络的曝光，立刻成为了备受瞩目的人气商品。该冰激凌的神奇之处其实只是添加了一种非常常见的成分——豆渣。豆渣本来是该公司用来加工面包等食品时使用的配料。该公司的员工无意中发现，混入豆渣的牛奶冰激凌比一般的冰激凌更加难以融化。据该公司经理介绍，此种冰激凌发售后，不但可以解决冰激凌融化带给购买者的烦恼，而且也防止了豆渣的大量浪费，做到了资源重整并充分利用。目前这种冰激凌已经大面积发售，圆筒冰激凌售价为280日元(约合19元人民币)，而杯装的则要300日元(约合21元人民币)。



【玉言花地】

集优混合法是先选择几种事物的优势要素,然后经过物理性混合或化学性混合,获得更具有特色或优势的新事物的组合创新技法。这是一种非机械式的切割组合的方法。

第六课时、设问发明法

【趣题引入】

有 9 个黑点排列成正方形,要求你一笔画 4 条直线,把 9 个黑点连起来。你怎样画?然后,你用 3 条直线也可以把 9 个黑点连起来吗?这是一个伤脑筋的智力游戏。美国创新创造协会把它作为会徽。千百年来人们一直对它充满敬意。

【技法超市】

设问发明法是根据需要解决的问题,或需要发明的对象列出有关问题,然后

核对思考的创造技法。

设问发明法也称检核表法。以设问的方式，对现有的产品或发明，从大小、轻重等事物的基本属性反复推敲，提出问题和设想，以解决发明课题的选择和设计构思，也叫设问求解法、分项检查法、对照表法等。它是美国著名创造学家奥斯本总结出来的，享有“创造技法之母”的称号。夜光粉是一种用量少用途不大的发光材料，多用于钟表和仪表。有人提出，它能有更大的用途吗？这个设问，有人研制成夜光纸，可以裁剪成任何形状贴在夜间黑暗环境中，指示开关位置所在，既方便，又安全。这种夜光纸，还可贴在火柴盒上、煤油灯座上、山区公路转弯处、楼梯扶手处。

设问发明法可以设问现有的发明：1、能否转用？2、能否替代或借用？3、可否改变花色？4、可否缩小或减轻？5、可否扩大用途？6、可否更换型号或顺序？7、可否颠倒过来？8、有无替代品？9、能否分割？10、能否延长寿命？11、能否重新安排？12、能否组合一起？……从这段设问中可以获得解决问题的方法和创造发明的设想。

日本京都有家生产编席的小厂，由于地毯盛行，编席订货逐年减少，正面临着关门的危险。工厂经理人员经过反复思考，认为只要设计出一种新颖的编席，订货还是会接踵而来的。那么，设计新颖编席该从何处着手呢？有一个经理人员提出：不妨试用塑料纤维编席子。另一个经理人员则提出：试一下，把黑席边换成颜色席边。后者比较简单。他们就找来各种彩色布包边，果然十分漂亮，但是感到还不够新颖。有人就提出，如果把闪闪发亮的金丝编织入席边，那一定会更好看。大家对这一方案兴趣极大，结果一种带金丝席边的编席问世了。这种新颖的席子不仅十分畅销，而且取得了专利。

世界每时每刻都在产生大量的新产品、新工艺、新方法（据统计，单美国每年投放市场的新产品就达一万余种），但其中绝大多数新产品都是为了满足消费者的某种需要，对原有产品的功能、形状、材质等方面进行革新而成的。例如，不锈钢汤匙会烫手的缺点，在匙柄上加装一个木刻滑稽人后，这种娃娃汤匙不仅可以避免烫手，而且受到小朋友的欢迎。

【智慧山寨】

在新产品的开发中，设问的方法很多，经创造学家研究总结，有四种比较著名，就是 5W2H、七步法、行停法和八步法。

5W2H 法就是从七个方面去设问。这七个方面的英文第一个字母正好是 5 个 W 和 2 个 H,所以称为 5W2H 法。七个方面是 :1、为什么需要革新？(why) 2、什么是革新的对象？(what) 3、从什么地方着手？(where) 4、什么人来承担革新任务？(who) 5、什么时候完成？(when)6、怎样实施？(How) 7、达到怎样的水平？(How much)

七步法。这是美国著名创造学家奥斯本总结出来的一套设问方法。设问的步骤是：第一步，确定革新的方针。第二步，收集有关资料数据，作革新的准备。第三步，将收集到的资料数据进行分析。第四步，将自由思考产生出来的各种各样创造性设想——记录下来，并构思出革新方案。第五步，提出实现革新方案的各种创造性设想。第六步，综合所有用的资料和数据。第七步，对实现革新方案的各种创造性设想进行评价，筛选出切实可行的设想。

行停法。这是美国著名的创造学家奥斯本研究总结出来的一套设问方法。他通过“行”——发散思维（提出创造性设想）与“停”——收束思维（对创造性设想进行冷静的分析）的反复交叉进行，逐步接近所需解决的问题。行停法的操作步骤是：1、“行”想出与所需要解决的问题相关联的地方。2、“停”对此进行详细的分析和比较。3、“行”对解决问题有哪些可能用得上的资料。4、“停”如何方便地得到这些资料。5、“行”提出解决问题的所有关键处。6、“停”决定最好解决方法。7、“行”尽量找出试验的方法。8、“停”选择最佳试验方法。...直至发明成功。例如，日本发明家人工养珠。他先通过“行”，提出与人工养珍珠的一系列问题，如“如何启开蚌贝壳？”“用何种物质代替沙粒作为珠心？”“把珠心投置于蚌贝内哪一处？”“含着珠心的蚌贝如何饲养？”...然后，他搜集有关资料，进行冷静的分析，并提出实验的方法。这个过程就是“停”收束思维的过程。在实验中，他又通过“行”提出了许多疑问，然后，再经冷静分析（即“停”），来解决自己提出的疑问，最后终于发明了人工养珠的方法。

八步法。这是由美国通用电气公司总结研究出来的一套设问法，分为：认清环境、设定问题范围与定义、收集解决问题的创造性设想、评价比较、选择最佳方案、初步设计、实地实验和追踪研究等八步。设问法是现代生产中经常使用的一种创造技法，特点是简单易学，还可因地制宜，根据不同需要，改换设问的方法。

【互动空间】

1、什么是设问发明法？

- 2、5W2H 法怎样应用它？
- 3、请你观察周围的物品，其中哪些是用设问法发明的？
- 4、“人工养珠”技术用了哪一种发明方法？
- 5、请你来思考：七步法这种方法对你有什么启发？
- 6、观察周围的物品，哪些地方需要改进、革新？

【迁移地带】

和田 12 动词法

由奥斯本首创的检核表法为蓝本，我国研究人员提炼出了“12 个聪明的办法”。

加一加：能否通过把一件物品加大一点、加长一点、加重一点，使物品在形态上、功能上、尺寸上有所变化。如把普通伞加大一点成为沙滩伞、街上设摊用的晴雨伞；把橡皮和铅笔加一加成为橡皮头铅笔等。

减一减：把原物减小一点、减轻一点，使其形态、价值、功能、成本等明显优化。如电子管-晶体管-集成电路，使电子设备体积、材耗、能耗明显减少，性能更加稳定可靠；为减轻重量，以塑代钢等。

扩一扩：把原物体放宽一点、扩大一点，使功能产生明显变化。如放大镜、显微镜、大屏幕电视、投影电视、围棋和象棋比赛用的演示挂盘等。

缩一缩：把现有产品体积缩小一些，变为小型、微型，给使用者带来方便。如现有锅炉内部分布有许多水管，水管用以增加水的吸热面，从而提高热效率，有人根据这个原理设计制造了“火管式水壶”，在水壶内装一螺旋管，一段在壶底开口焊接，一段焊在壶顶部——即是一种缩小了的火管式锅炉。

改一改：改进物品原来的形状、性能、结构，使其产生新的形态、功能、特性。如雨伞由普通伞改为折伞、自动伞；白炽灯改用彩色玻璃、乳白玻璃；电话机由拨盘改按键、脉冲改音频、有线改无线等。

变一变：通过改变原产品的形状、尺寸、颜色、音响等。如服装的面料、颜色、图案、款式的变化，这十分受人们欢迎；铅笔杆由圆形变六角形、三角形、扁形等。

并一并：把一个物体与另一个物体并起来，它的特点是把多种规律和多种功能合并。瑞士有名的多功能军用小刀就是把刀、剪、钳、钎、开瓶器等合并起来，成为大受欢迎的世界著名产品。

学一学：通过学习和模仿别的产品、物体的形状或结构等来实现新的创作。如美国科学家研究、模仿蜘蛛的动作制造了 8 条腿的自行机器人，在火山口复杂的地形环境中能行走自如。

代一代：材料、方法、工具、商品等能否用其它代用。如以塑代钢、以纸代木、以半导体代电子管等。

搬一搬：能否把某事物或其中某一部件的制作工艺、原理、方法搬动一下，产生一种新的物品。如电视机拉杆天线搬到圆珠笔上去，制成的“教鞭圆珠笔”，将会深受广大教师喜欢。

反一反：试把某事物的形态、性质、功能、结构反一反，如电转化为磁可做成电动机，而反过来，由磁转化为电则制成发电机。

定一定：在解决某一问题、改进某一物品时，能否先有一个约定的标准，大家都能接受的规定。如以前温度测定只能用人的感觉判定，既不方便，又难有一个准确的标准，瑞典科学家摄尔休斯想出了在水的冰点与沸点间划 100 等分，

把每一等分定为 1 度的方法统一了温度的测量。

【畅想村落】

- 1、请你说出 3 个设问发明法发明的例子。
- 2、请你说出 5 个设问发明法发明的产品。
- 3、请你巧妙而灵活地运用设问发明法进行玩具车的发明。
- 4、你能利用设问发明法想出一个创新点子吗？
- 5、你能用设问法发明出一个新物品吗？

【创新视角】

据英国《每日电 讯报》11 月 3 日报道，日本 NEC 公司推出一款“翻译眼镜”，能够自动将正在进行的外语对话翻成本国文字，并投射到一个非常小的视网膜显示器上呈现在你眼前。

这台智能翻译设备包括一个小型麦克风和摄像机，麦克风收录到外语谈话内容后，传输给使用者腰上佩戴的便携式电脑，电脑再把信息传到一个远程服务器。服务器把谈话内容转为文字，然后翻译为本国文字，再发回到智能眼镜上的“视网膜显示器”。“视网膜显示器”将有关文字影像呈现在眼睛旁边，使用者可以始终与谈话对象保持眼神接触。这款“翻译眼镜”简洁轻巧，人们可以长时间携带，而且它不会消耗太多电能。

不过，“翻译眼镜”目前还只是一个样品模型，NEC 公司计划明年开始投放市场。这家日本公司承认这个“眼镜”目前翻译能力有限，所以将把它当作一个可佩戴、免手持的数据显示仪进行推销。NEC 公司设想，工程技术人员在安装和修理设备的时候可以用它接收并阅读操作指南。



【玉言花地】

大多数人之所以没有成功，不是他们没有能力或智慧，而是他们缺乏欲望、方向、献身精神及适当的训练。

第七课时、缺点列举法

【趣题引入】

小明是个非常有礼貌的孩子，今天放学后，小明坐在回家的公交车上。这时有一位老奶奶上了车，但是这次小明却没有让座。问：今天小明为什么不让座？

【技法超市】

缺点列举法是抓住事物的缺点进行分析，研究出解决问题办法的创造技法。

我们知道任何事物总会有缺点，世上没有十全十美的事物，也就是世上没有一件事物是不能改变的。缺点列举法就是通过找出事物的缺点和不足，克服缺点，利用缺点，变弊为利。然而，由于人有惰性，“初看是个疤，久看成了花”，对于习惯了的事物，人们往往不容易、甚至不愿意去发现它的缺点。相反，如果对产品“吹毛求疵”，有意去找毛病，然后用新的技术加以改革，就会创造出许多新的产品来。

缺点列举法的特点是直接从社会需要的功能、审美、经济等角度出发，研究对象的缺陷，提出改进方案，简便易行。此法主要是围绕着原事物的缺陷加以改进，一般不改变原事物的本质与总体。它一方面可用于老产品的改造，也可用于对不成熟的新设想、新产品作完善工作，另外还可用于企业管理方面等。

使用缺点列举法，一般可按如下程序进行，如对现有的雨衣作缺点列举：

- 1、胶布雨衣夏天闷热不透风；
- 2、塑料雨衣冬季变硬变脆容易坏；
- 3、穿雨衣骑自行车上下车不方便；
- 4、风雨大时，脸部淋雨使人睁不开眼，影响安全；
- 5、雨衣下摆贴身，雨水顺此易弄湿裤腿与鞋；
- 6、胶布色彩太单调，无装饰感等。

针对这些缺点可提出许多改进方案。如采用新材料使塑料雨衣不脆不硬；在雨帽上加一副防雨眼镜或眼罩；增加色彩，分别设计男、女、老、少不同式样的

雨衣；以防弄湿裤腿及穿着方便的雨衣等等。

【智慧山寨】

下面列举几个发明的例子：

1、脱毒苹果。一般苹果都带有隐蔽性病毒，此缺点不容易被发现。这是由于苹果苗木大都带病，在果树生长发育的过程中，病毒就会危及苹果。脱毒苹果的树苗经过脱毒处理，早产果且产量高 20%-50%，色、香、味都明显比普通苹果好，售价自然比普通苹果高好多倍。

2、床垫革新。席梦思床垫舒服但缺点是患者长期卧床容易产生褥疮，因为人体的重量集中在骨头突出部位，特别是肩部和臀部，容易让人腰酸背疼。针对这一缺点，就要开发一种能使人体压力分散，又通风透气的新床垫。如何设计？有人联想到运输鸡蛋用的拖垫，既使人体压力分散，又可以流通空气。

3、圆珠笔改进。圆珠笔既方便又价廉，但容易漏油，原因是圆珠笔前端的钢珠在长时间的书写后，因摩擦而变小继而脱落导致笔筒内的油泄露出来。弄得满纸油渍，给书写工作带来了极大的不便。科学家们做了大量的实验，实验了上千种不同的材料来做笔前端的那个“圆珠”，以求找到寿命最长的“圆珠”，但结果却不很理想。一个叫马塞尔比希的人却解决了“漏油”的问题。他的成功是得益于他的一个想法。“既然不能将圆珠笔的寿命很好的延长，那为什么不主动的控制圆珠笔的寿命呢？”

【互动空间】

- 1、什么是缺点列举法？
- 2、瓦特之前已经有了蒸汽机，但为什么说蒸汽机是他发明的？
- 3、对产品“吹毛求疵”能不能产生新发明？
- 4、圆珠笔改进同时还运用了什么发明方法？
- 5、找出你经常使用的物品（如书包、书本、自行车等）有什么缺点？

【迁移地带】

特性列举法

特性列举法是列举该事物的各特征或属性，确定改善方向的创造技法。美国布拉斯大学教授 R.克劳福特发明的一种创造方法。克劳福特认为每个事物都是从另外的事物中产生发展而来的。一般的创造都是旧物改造的结果，所改造的主要方面是事物的特性。此法就是通过对须革新改进的对象作观察分析，列举该事物的各种不同的特征或属性，然后确定应加改善的方向及实施措施。

一般说来，要解决的问题越小越简单，特征列举法就容易获得成功。例如，要革新一辆汽车，若从整体着手，往往一时难以得出新的设想，因为它涉及面广，很难一下子把握住。为此可对组成汽车的主要系统进行分解，然后针对各个局部加以改进。

1、将对象的特性或属性全部写出来，犹如把一架机器分解成一个个零件，每个零件功能如何，特性怎样，与整体的关系如何都一一列举出来，并制成表。如对象繁杂，则应先将对象分解后选一个目标较为明确的发明或改进课题，课题宜小不宜大。

2、从三个方面进行特性列举：

名词特性——整体、部分、材料、制造方法；

形容词特性——颜色、形状、感觉、性质、状态；

动词特性——功能、作用。

3、在各项目下试用可替代的各种属性加以置换，引出具有独创性的方案。进行这一步的关键是要尽量详尽地分析每一特性，提出问题，找出缺陷，再试从材料、结构、功能等方面加以改进。

4、提出方案并对方案进行评价讨论，使产品能符合人们的需要和目的。

如新颖水壶的构思：烧水的水壶，似乎已经定型习惯了，不易想到可以改进之处。现用特性列举法分析之，便能打开思路。

①名词特性

整体：水壶；

部分：壶嘴、壶把手、壶盖、壶体、壶底、蒸气孔；

材料：铝、铁皮、搪瓷、钢材等；

制作方法：冲压、焊接、浇铸。

根据所列特性，可作如下提问：壶嘴长度是否合适？壶把手可否改成塑料以免烫手？壶体可否一次成型？冒出的蒸气是否烫手，改个位置行否？制作材料有无更适用的，等等。

②形容词特性

性质：轻、重；

状态：美观、清洁、高低、大小等；

颜色：黄色、白色、各种图案；

形状：圆形、椭圆形等

由此，也可找到许多可供改进的地方。如怎么便于工作便于清洁，颜色图案作何变化，底部用什么形状才更利于吸热传热等等。

③动词特性

功能：烧水、装水、倒水、保温等。

能否在壶体外加保温材料，则可提高热效率并有保温性能；再如在壶嘴上加一汽笛，使水开时就可鸣笛发信号等。

特性列举法适用于革新或发明具体事物，特别适合于轻工业产品的改革。此法也可适用于行政管理、机构体制及工作方法的改进。特性列举法既可个人使用，亦可集体使用。

【畅想村落】

- 1、请你说出 5 个有缺点的物品。
- 2、你能找出你用的手机的 3 个缺点吗？
- 3、你能说出新型能源车有哪些缺点？
- 4、请你利用缺点列举法想出一个创新点子吗？
- 5、你会用特性列举法设计出一个新物品吗？

【创新视角】

日本丰田汽车公司日前宣布，该公司成功研发出了一种可以用脑电波控制轮椅的新技术。使用这种轮椅的残疾人无需动用肌肉力量或是发出声音指令，即可让轮椅载着自己行动自如。



【玉言花地】

一般人仅把 25%的能量和能力投入工作，而世界将向那些把 50%的能力投入工作的人表示敬佩，并对贡献了 100%力量的那极少数人表示震惊。

第八课时、希望发明法

【趣题引入】

一位父亲临终时，将自己的三个儿子叫到身边说，家里的财产只有这 23 匹马，想留给你们 3 人分，但我的分配意见是老大得 $\frac{1}{2}$ ，老二得 $\frac{1}{3}$ ，老三得 $\frac{1}{8}$ 。这位父亲去世后，他们怎么也想不出如何分配。你能帮他们吗？

【技法超市】

希望发明法又称希望点列举法，即归纳人们提出来的种种希望，和希望达到的目的，进行创造的技法。

现在市场上许多新产品都是随着人们的“希望”应运而生的。例如，人们希望茶杯在冬天能保温，在夏天能隔热，就发明了一种保温杯。人们希望有一种能在暗处写字的笔，就发明了一种内含一节五号电池、既可照明又可书写的“光笔”。在研制一种新的服装时，人们提出希望有：不要纽扣，冬天暖夏天凉，免洗免烫，可变花色，两面都可以穿，重量轻，肥瘦都可以穿，脱下来可作提物袋等等。现在，这些意愿大多数都在日常生活中变成了现实。

应用希望发明法进行创造发明，需要注意些什么呢？

- 1、我们的希望是指社会的希望、大众的希望。因此，我们要向社会了解、向大众了解他们的希望是什么？
- 2、要随时注意观察周围的事物，处处留心有“希望”，同时在提希望点时要注意可能性和科学性，不要像科学幻想那样脱离现实太远。
- 3、提希望时要瞻前顾后。“瞻前”，是指希望所想到的希望点是否已有前例。“后顾”，是指所选题目是否与当时的技术水平相适应，自己能否完成。
- 4、提出希望点要符合自然规律。

【智慧山寨】

下面列举几个发明的例子：

- 1、机关枪。美国爆发内战，加德林军医看到战争使人死伤无数，他于是产生了一个希望：要是有一种武器由少量的兵连续射击，就可以对付敌人一个团，

不会造成我方重大伤亡了。他在 1861 年设计出了 4 管围绕 1 根中心轴转动的机枪，用手摇手柄让枪管转换，后来发展到 10 管，再后来就被先进的马克辛机枪取代了。

2、悬浮轴承。无论机器还是仪表都有一个转轴，转轴两端由轴承支撑，轴在轴承中间转动，由于摩擦，影响了效率和使用寿命，特别限制了转速。人们希望这个摩擦越小越好。美国西屋公司，利用磁性材料同极相斥的原理，制成了磁悬浮轴承，轴与轴承不接触，最高转速达到 120 万转/分钟。

3、折叠伞。为了携带、收藏和使用方便，发明了折叠伞。有几种方式折叠。

请你来思考：希望穿高跟鞋时既能保持美观又不容易摔倒或扭伤。

高跟鞋让女人又爱又恨，穿了高跟鞋能增添女人味，不过穿高跟鞋，不但容易摔倒或者容易扭伤，穿的太久还威胁人体健康，怎样能让女人既能穿着高跟鞋展示自己的魅力，又能穿着舒适，保证健康呢？希望你能想出巧妙的办法。

【互动空间】

- 1、此笔是属于什么样的发明？
- 2、机枪是什么的发明？
- 3、磁悬浮列车是什么样的发明？
- 4、坦克是属于什么方法发明的？
- 5、折叠伞是属于什么的发明？

【迁移地带】

需要创造法

需要创造法是根据人们新的需求和愿望而发明新的产品的创造技法。也称适应需要法。

所谓需要，在这里指的是，对于人们的生产、生活有所帮助，能够给人们提供方便或能够满足人们对于在物质享受或精神享受方面的追求不断提高的愿望。发明的目的是为了创造出新的产品，而这个新的产品必须要能够满足人们在某一方面的具体需要，这就是产品的实用性。如果没有实用价值，不能够满足人们某种需要，那么这样的产品也就没有了存在的价值。

有位学者说过，需要乃发明之母。由于需要而创造出来的发明真是俯拾皆是。例如，需要节约时间，在饮食方面就出现了速食品；需要光亮，则发明了蜡烛、煤气灯、白炽灯、日光灯等；需要即时通达信息，则从出现了古老的烽火台到现代的电报、电话、移动电话、无线广播等等。需要保藏食品，不仅发明了罐装食品，更有了电冰箱、电冰柜等。总之，需要能为你提出发明创造课题和目标；需要能激发你的聪明才智；也能催你千方百计去设计和制作等。有了发明目标，经过精心设计，再运用正确方法和技巧去制作，获得成功是必然的。

适应需要这一发明方法，就是要我们不断地去了解身边还有哪些需要是暂时没能得到满足的，认真地从生活、工作、学习中去寻找新的需求，寻找发明创造的新目标，并通过积极的探索和思考，以期能够创造出新的产品来满足人们的各种需要，改善人们的生活环境。

适应需要要以社会的需要和人们的希望为出发点。为了实现提出的新目标一般要定出课题，列出需要点，制定具体的实施方案。采用适应需要法进行发明创造，必须明确三点：1、需要点就是我们发明的目标，只有找准了需要点，才能有

目的地进行发明创造。2、需要和希望是发明之母，要在仔细观察和充分调查的基础上，发现需要点；需要与人们的生活密切相关，只有深入到生活中，融入到生产实践中，才能了解到人们的真正需要。3、找出需要点，要善于利用现有的相关知识，借助于正确的方法和技巧去完成发明创造。

【畅想村落】

- 1、请你说出 3 个相同物品组合的例子。
- 2、请你说出 5 个的产品。
- 3、请你说出 8 个的产品。
- 4、你能利用发明法想出一个创新点子吗？
- 5、你能用发明法发明出一个新物品吗？
- 6、请你用 6 根一尺长的筷子首尾相连形成 4 个等边三角形。怎么连接？

【创新视角】

你射出一颗子弹，而子弹可以做到指哪儿打哪儿，这种以前仅存在于科幻电影中的镜头将由美军 XM-25 型新一代榴弹枪变成现实。XM-25 榴弹枪爆炸以后，会令藏身掩体的敌人失去作战能力。XM-25 配备有红外和光学复合瞄准系统，其中还整合了激光测距仪、弹道计算机、罗盘和显示器。它能发射榴弹和空爆弹，可击中墙后、建筑物内或散兵坑内的敌军目标。其先进的设计使射手可以对子弹编定程序，飞向目标并在空中准确位置引爆，而不需要触发引爆。XM-25 系统是一种理想的城区作战武器，为士兵提供精确的火力，使其能够在没有明显附带损伤情况下消灭潜在威胁的敌人，目前正由 Alliant Tech systems、Heckler & Koch 和 L-3 Brashear 等三家公司为美军开发。



【玉言花地】

如果你要改变你的生活，那么你必须立即开始，并且做得风风火火。

第九课时、文献发明法

【趣题引入】

要种四棵树，要求每棵树之间的距离必须相等，请问你怎样种呢？

【技法超市】

文献发明法是利用科技情报、专利文件的技术信息进行发明的创造技法。

这种发明技法又称专利发明法、专利分析法。那么什么是专利文献？专利文献是实行专利制度的国家及国际性专利组织在审批专利过程中产生的官方文件及其出版物的总称。我们知道，各国专利文献是新发明新技术的巨大宝库，也是发明家汲取创造素材的智慧宝库。1943年，匈牙利的比罗申请了圆珠笔的专利。

美国人雷诺兹从专利文献中得到了这个情报，1945年，他设法弄到一支这样的圆珠笔回到美国。雷诺兹断定，圆珠笔将有好的销路。他极力想制造出一种新的圆珠笔，但又不能同比罗的专利相冲突。在专利律师的帮助下，雷诺兹终于试制出一种新型的圆珠笔。这种圆珠笔畅销世界，销售量远远超过了比罗的圆珠笔。

利用专利文献进行发明具体有：

1、查找专利文献发现新课题。 查找专利文献可得到启示，发现有待于研究的新课题。另外在初步定下发明对象后，也可以从专利文献中寻找借鉴，以进一步明确需要解决的任务。

2、综合专利成果进行创造发明。 在实际创造发明活动中，有时单凭一篇专利文献，还不能解决创造发明中的问题，还需要综合一定数量的专利文献来进行创造发明。

3、寻找专利空隙进行创造发明。 通过对众多专利的研究，不仅可以寻找到许多成功发明的脉络，也可以找到许多失败技术的脉络，还可以找到潜在的、经过努力可望成功的技术的脉络。通过对这些脉络的调查，可以进一步发现成功与失败的原因在哪里？要使现在专利实用化的关键何在？可见，研究发明的脉络是一种有效的发明方法。这种方法，可以说是一种寻找现有专利的知识空隙的发明方法。

【智慧山寨】

各国专利文献是新发明新技术的巨大宝库，也是发明家汲取创造素材的智慧宝库。历史上许多发明家都曾受益。

1、电灯泡。英国物理化学家斯旺，他看到一份电灯泡制造的专利文件，便激起他对电产生光的极大兴趣。前人是将铂丝加热到白炽来产生光，但铂丝不能耐久，很快就烧断。斯旺知道碳比铂耐热，但碳在空气中会燃烧，必须将电灯泡抽成真空，这思想非常卓越。1848年斯旺开始实验，到1860年制成第一个碳丝电灯泡，并把这项发明写成文章发表在《科学的美国人》杂志上，遗憾的是他未能获得良好的真空，灯泡连续点燃的时间太短。爱迪生是后来读到斯旺的文章，受到启发，经过上万次的失败，终于将灯泡连续点燃了40个小时，终于获得了成功。

2、整流器。爱迪生在探索改进电灯泡的一次实验中，惊讶的发现电可以从灯丝飞出，越过空间跳到临近的金属丝上。他在1884年取得了这项发现的专利权，10年后曾经当过爱迪生助手的英国工程师佛莱明开始研究爱迪生的专利文献，发现只有在屏极接到电源正极时，才有电子从灯丝飞出来。于是他想到可以制成一种输入的是交电，而出来的是直流电的装置。1904年佛莱明发明了整流器。

3、王选教授在研究和借鉴国外专利文献的基础上，创造了独特的汉字字型压缩和快速还原技术，从而研制的汉字激光照排系统居世界领先水平。申请了4项欧洲专利和9项中国专利，其核心技术“高分辨率汉字字型发生器”获中国首届专利发明金奖，2003年王选获得了国家科技大奖，获奖金500万。那么，我们能不能利用专利文献产生我们的发明呢？

李伟强职校化工 041 班冯泽文同学利用暑假到专利协会帮忙，翻阅了大量专利文献，为他搞发明提供了十分广阔有益的思维诱导，产生了10多项发明项目。

其实利用专利文献检索还可以有更多作用：①对需要开发的技术先进行专利文献检索，此项目是否已被人申请了专利，这样可以避免重复开发。②专利文献对企业来说还可以了解本行业技术现状和发展趋势，来确定自己的发展方向和策略。③了解竞争对手的技术发展情况。④了解所涉及的专利技术的法律状态，避免不必要的损失。⑤还可以采用数理统计法制定企业专利战略。但特别值得我们同学们注意的是，通过专利文献检索我们可以受到发明创造的启发、寻求点子的触发和帮助改进和完善我们的发明。

【互动空间】

- 1、整流器是属于什么样的发明？
- 2、电灯泡是怎样利用专利文献产生的？
- 3、什么是文献发明法？
- 4、专利文献检索还有哪些用途？
- 5、王选的发明确是怎样完成的？

【迁移地带】

专利文献记录了大量科技发明的成果，相当于列举了大量创新信息，善于有效地利用科技专利文献，是新的创造发明诞生的重要源泉。由于专利制度在世界范围内已被 160 多个国家和地区所采用，具有新颖性、创造性和实用性的发明，

实用新型的外观设计都通过专利文献向全世界各地传播。专利文献以其国际化，情报化的特点，反映了创造发明的发展水平，也反映了现代化科学技术的发展面貌。因此，专利文献是创造发明的一个宝库。

1. 利用专利文献的作用

①构思新产品

许多人想创新，但往往感到无从下手，一方面他们觉得周围熟悉的东西已经比较完善了，无法进行创新；另一方面觉得周围事物缺乏创新的价值，无需创新。这是由于他们还缺乏积极的创新意识和创新手段的缘故，而阅读专利文献，往往是启迪我们创新构思的一种有效的办法。专利文献是人类的知识宝库，现在人们的发明创造有 90%以上申请专利，可以说专利是满足人们各种需要的技术的集成。但很明显，专利并不是各种需要的全部技术或最好的方案，也有可能这一技术没有全部揭示出其能够满足的全部需要。基于这种情况，我们通过阅读专利文献，一方面根据专利所满足的需要启发我们的创新思路，寻找更好的方法；另一方面，根据专利未曾涉及的需要和权利要求，可拓展专利的新用途。

②端正思考方向

当我们确定了创新课题时，去检索一下专利文献是完全有必要的，因为你所从事的创造工作，或许早已由其他发明者解决了。你在不知情的情况下盲目地投入人力、物力、财力，到头来依然结不出丰收之果，白忙了一阵，不是很可惜吗？当你通过检索，未发现自己的课题有任何专利文献资料记载，这说明该课题可能是一个未开发的领域，从而可以增强你从事创新的信心。同时在检索过程中，你由于已有了既定的目标，因而很容易从其他发明中找到与自己课题相关联的技术和发明，由此触发灵感，引起想象，更进一步深化自己的课题。

③引申已有专利，导致新的发明

专利都是为了满足某种需要的独创技术，既然是独创和首创，因此往往缺乏多人的审查以及长期实际的考验。这样就使专利技术一般都具有不完备性，所以都可以进一步引申，使其臻于完善，创新者可以以此为思路较容易地取得创新成果。

④了解技术动态，增进创造才能

检索专利文献，使自己能迅速了解目前先进技术的发展现状，能引导自己将所学知识有意识地朝这些领域发展。在阅读专利文献的过程中，一方面我们可以了解技术结构知识，另一方面还能从别人的发明中发现思维的方式和发明的诀窍，增强自己的创造才能。

2. 注意事项

①应尊重别人的知识产权

运用专利信息创造方法，应尊重别人的知识产权，切忌照抄照搬或变相剽窃。为此，应仔细阅读他人的专利文件，特别是其中的独立权利要求和从属权利要求，以免发生侵权行为。通常，一项专利的原理往往是公知的，而其产品的构造、技术方案或制造方法却是一种专有的、排它的权利。我们从中只能受其启发，走自己的创新道路，而不能照猫画虎，侵犯他人权利。是否侵权，其中一个重要的判定标准是看现有发明较原专利是否有创造性。如果有，则是一种新创造。

②吸取别人的失败教训

有许多专利文献未涉及的领域，可能是待开垦的处女地，可能是前人失败的雷区，对此我们应注意认真分析，并根据自己的实际情况量力而行。对于一些违反科学原理的误区，如隐身衣、水变油、电脑算命、长生药、聪明药等，我们则

坚决避开。

③注意阅读的方式

阅读专利文献，并不需整天埋头阅读详细的专利说明书，那是专利审查员的工作。较好的方法是阅读专利公报或专利摘抄文献，这样往往能给自己的创新思路起到很好的启发作用，使得思路开阔，联想丰富。而详细阅读专利说明书，则会不自觉地受现有技术的束缚。

3、什么是专利文献检索？

它是指人们借助检索工具，根据自己的目的，通过检索途径，从大量的专利文献或专利数据库中挑选符合特定要求的信息，加以分析处理和利用的过程。就是查找所需要的技术信息，重点是网络检索，因为它比较方便实用。

4、如何利用网络检索（查）专利文献？

首选网站：中华人民共和国国家知识产权局 <http://www.Sipo.gov.cn>

国外参考网站：欧洲专利局网络数据库 <http://ep.espacenet.com>

国外参考网站：美国专利商标局 <http://www.uspto.gov>

网络检索专利文献的基本技巧:

①登陆国家知识产权局网站

②找到“专利检索”的入口和界面。它有很多入口

③按申请号(专利号)或公开(告)号检索,先填入号码,按下方“检索”按钮即可。模糊检索用%符号,位于起首和中间,末尾可省略。还可实行组合检索 and(逻辑与)(同时满足若干要求)和 or(逻辑或)(满足其中之一要求)

④专利名称检索,也可实行模糊检索,应尽量选用关键字,以节约时间。

⑤专利摘要检索,也可实行模糊检索,应尽量选用关键字,以节约时间。

⑥以上是简单检索，材料比较复杂时，可用复杂检索，即可同时运用几个检索入口进行搭配检索”的入口

专利名称或专利摘要检索,也可实行模糊检索,应尽量选用关键字,以节约时间。用一个入口检索称简单检索,当材料比较复杂时,可用复杂检索,即可同时运用几个检索入口进行搭配检索。

【畅想村落】

- 1、请你说出冯思敏同学发明的《多功能婴儿床》专利号是什么？
- 2、你能说出谁是《安全带提醒器》专利的发明人？
- 3、《花瓶洗涤刷》的专利号是多少？是谁发明的？结构是怎样的？
- 4、请你说出 2 个玩具车专利的结构。
- 5、请说出 3 个专利产品的名称专利号和授权公告日？
- 6、你能利用文献发明法想出一个创新点子吗？
- 7、你能用文献发明法发明出一个新物品吗？
- 8、只切 3 刀你能将蛋糕切出 8 块吗？

【创新视角】

富士公司推出世界上首部 3D 数码相机，拥有 2 个镜头，属于消费型，型号为 Real 3D W1。这款相机通过使用两个传感器以及特殊的处理软件，可以拍摄出真正的具有 3D 效果的数码相片，但这款相机有一个令人激动的一个新功能----可以拍摄 3D 视频，用户可以通过它拍摄自己的 3D 电影。



【玉言花地】

你的大脑就像一个沉睡的巨人，正在等待猛醒。

第十课时、移植发明法

【趣题引入】

小帅买了一盒每盘可燃 1 小时的蚊香，他想用这种蚊香计算 45 分钟，那怎样计算呢？

【技法超市】

移植发明法就是把已知的概念、原理、结构、技术或方法等迁移运用到新研究对象中的创造技法。又称创造性借用或称转域发明法。

把拉链移植到缝合腹部开刀的伤口上。以前，胰脏患者手术后会大量出血，因而必须反复在腹腔上开刀、缝合，以更换腹腔内的纱布，需时 1 小时。这种传

统的治疗方法使患者不堪忍受，并导致重患者死亡。美国外科医生史栋发明将 7 寸拉链移植到腹部手术上这项前所未闻但安全有效的医疗新技术，让闻者瞠目结舌。医生可以随时打开拉链检查，换一次纱布只需要 5 分钟。美国阿波罗 11 号登月飞船所用的月球轨道指令舱与登月舱分离的方法，就是移植了巨轮不能靠岸时采用驳船的方法。缝纫机——电影机。法国科学家卢米埃尔，电影胶片如何用 24 幅画面作移动、停、移动的间歇运动，百思不得其解，观察缝纫机工作得到启发，缝纫针在扎入布料时，布料不动，当缝纫针离开布料时，布料才移动一段距离。原理移植，解决了电影胶片作间歇运动的难题。

运用移植法来创造发明，是一种非常有效的方法，只要我们的知识面广，见识多，就会一下子找到解决关键问题的办法。

【智慧山寨】

1、奥运会采用鲨鱼皮游泳衣提高了游泳速度，美国游泳超人菲尔普斯超越前辈施皮茨，在北京奥运会上圆了自己的 8 金梦，创造了 8 项世界纪录。

2、快速虎钳。传统台虎钳有一个明显的缺点，就是夹了小件之后再夹大件，必须一圈一圈地摇把，让钳口一点一点张大，速度太慢了，影响工作效率。如何让钳口快速张大或快速减小呢？长春光机研究所的发明家范朝来经过一番努力解决了这个问题。虎钳是靠固定的丝杠和与之相配合的螺母来传动的。而类比联想到车床上的螺母可以在丝杠上开合，可啮合又可脱开。脱开后可快速移动，于是他车床的开合螺母移植到虎钳上，便制成了快速虎钳。此例综合应用了缺点列举、联系、类比和移植等创造技法。

3、陶瓷代替金属。陶瓷耐高温、耐腐蚀、价格低廉，用陶瓷材料代替贵重金属材料制作发动机中的燃气涡轮叶片和燃烧室部件，不仅能使用廉价燃料、省去水循环冷却系统、减轻重量，而且节省了能耗，降低了成本。给动力机械和汽车工业带来了巨大的经济效益，是技术领域里一项重大的突破性的发明创造。

4、其实航天飞机也是许多现有成熟技术的移植应用和组合发明。

【互动空间】

- 1、电影机是属于什么方法的发明？
- 2、什么是移植发明法？
- 3、机枪播种是什么样的发明？
- 4、拉链还可以移植到什么方面？
- 5、馒头的发泡方法成功地移植到了塑料、橡胶、水泥等材料中，还能移植到什么材料中？

【迁移地带】

把其它事物的特长和功能合理地移植过来，达到创造的目的，这一思维过程便叫合理移植思维。事物都是普遍联系的，巧妙利用这种内在联系和直观联系，把现有知识成果引入新的领域，往往能促使人们以新的眼光、新的角度去发现新的事实，产生新的成果。罗马工程师马·维·波利昂在自己的著作《论建筑术》中讲述了这样一个故事：有一位古代国王得到王位后，决定做一定金制的王冠献给神灵以感谢神灵的庇佑。于是他称给金匠所需要的金子并付给了酬金，定做了一顶金冠。工匠按规定的期限做好了金冠。国王很满意，过了称，工匠所做的金冠

的重量与所称金子的重量完全相符。事后，有人告密，说工匠偷了做金冠的一部分金子而掺进去同等重量的银子，国王为有人欺骗他而他又无法揭露这种欺骗而感到生气。我们也许会说：做一下化学分析不就知道了么？可是，那时的人们还不知道什么叫“化学分析”，因而无法揭破这个盗窃案。国王便请智者阿基米德来想办法。然而阿基米德百思不得其解。一次，他带着沉思偶然走进了浴室，当他坐到澡盆以后，发觉自己进入澡盆的身体体积与澡盆中流出来的水的数量一样。弄清楚这个事实的实质以后，他马上高兴的跳出澡盆，光着身子跑回家，对所有的人大声宣布，他找到了解决问题的方法。他找到了什么方法呢？金子比银子的比重大些。掺了银子的王冠，一定比同等重量的纯金体积大些，在灌满水的容器中，体积大的王冠溢出来的水必定多些。这就找到了盗窃金子的证据了。这不就是液体静力学的基本定律么？其实不是的。这只是一种比较不同物体体积的办法。金冠的问题还推动阿基米德对物体漂浮规则进行了细心而艰巨的研究，结果得出了著名的“阿基米德定律”。

创造心理学家 A·H·鲁克把类似阿基米德的思维方式叫做“经验转移中的侧面思维”。他说：“侧面思维，是有效的并且能够在一定条件下帮助找到解决问题的方法。这个条件就是，所探讨的问题应该是活动的稳定目的，是占优势的思想。”所谓“占优势的思想”就是一个问题使你无论做什么事情都在思考其解决的方法。如上面说的王冠案问题便成了阿基米德一段时期的“占优势的思想”。

有位叫梅契尼科夫的医师，他醉心于有机体怎样和感染作斗争的问题达到寝食无味的程度。有一次，他注意观察海星透明的幼虫身体时，抛了一些玫瑰花刺聚集在它们身边，幼虫包围这些刺并把它们消化了。梅契尼科夫马上把这次观察

与刺进我们手指中的刺联系起来：白血球包围了它们（脓），溶解和消化异物。就这样，诞生了吞噬理论。

还有一个叫莫尔斯的美国人他在发明电报时碰上了向远距离发报时信号衰减问题。增大最初信号的能量没有获得成功。当他乘坐驿车从纽约到巴尔的摩市旅行时，观察到在驿站怎样换马的情景，于是产生了沿着电报线路增设电报支局放大站的念头。A·H·鲁克强调，“侧面思维之所以帮助解决了困难的问题，正是因为这类问题成了吸引所有外部刺激的优势中心”，这种“运用解决一个问题时获得的本领去解决另外一个问题的能力极为重要。”

【畅想村落】

- 1、请你说出发光系列的 3 个物品例子。
- 2、请你说出充气的 5 个新产品。
- 3、你说出电热系列的 8 个家电产品吗？
- 4、你能利用移植发明法想出一个创新点子吗？
- 5、你能用移植法发明出一个新物品吗？
- 6、你能用一根铅笔同时在一张纸上画出两条直线吗？

【创新视角】

2009 年度最佳发明：美宇航局“战神”火箭

金属没有 DNA，机器也没有基因。但这并不意味着它们没有“家谱”——与人类同等复杂的门第或出身。“战神 1 号”火箭就是典型例证。它是 2009 年科

学家造出来的最棒、最先进、最酷的东西，可以将人类发射到我们以前从未想过的地方。“战神 1 号”是一个非常古老家族的产物，这是一个具有显赫历史背景的家族，甚至有点邪恶。近 40 年来，宇航员一直不能跨越低地轨道的“港口灯标”，原因有很多，其中之一是科学家没开发出将我们送到宇宙某个遥远角落的工具。

美国宇航局的航天飞机不啻于“飞行卡车”：可以将货物送至几百英里外的太空，但更远的地方则无能为力。美国政府在 2004 年宣布了“新太空计划”，打算重返月球，实施载人火星之旅。出于这一目的，美国人需要开发可以将宇航员送到那里的新型装置。“战神 1 号”火箭就是在这种背景下诞生的，它在今年 10 月 28 日进行了首次无人驾驶飞行，“首演”甚至连质疑者都不由得发出赞叹声。

从远处看，“战神 1 号”火箭毫无吸引人之处：总体外观修长、纤细，仿佛会在佛罗里达州的大风中吹倒。然而，近看你会发现它原来是个庞然大物：高 327 英尺（约合 100 米），是 20 世纪 70 年代“土星 5 号”火箭之后，美宇航局发射的最大火箭。“土星 5 号”火箭高 363 英尺（约合 111 米）。“战神 1 号”火箭的第一级是航天飞机固体燃料火箭的增强版，上面级则像是土星火箭 J2 发动机的增强版。



【玉言花地】

你的心灵里有一种伟大的力量，如果你能发现利用这些力量，你就会明白，你所有的梦想和憧憬都能变成现实。

第十一课时、观察发现法

【趣题引入】

有个哑巴需要买钉子，于是他就对着售货员比划动作，他先把右手食指放在柜台上，左手握拳向下做敲击的动作，售货员看到后就给了他一把榔头。哑巴连连摇头，又接连做了好几次这个动作，终于售货员明白了他是要买钉子，于是哑巴买到了钉子满意地走了。这时又来一位瞎子走进商店，他想买一把剪刀，他应该如何表示？

【技法超市】

观察发现法即通过对事物深入细致地观察思考，发现问题产生智慧的闪光而产生出新发明的创造技法。

观察，就要求观察者看得细、察得深。因为这种观察能有效地发现问题，获得发明创造的机会，所以也成为发明创造一招。

19 世纪中叶，法国南部加尔省蚕区流行蚕病，给当地年产值达一万法郎的养蚕业造成极大的威胁。为了找出蚕病的病因和防治办法，许多人进行了日以继夜的研究，都发现不了问题的症结，直到化学家巴斯德对小小的蚕蛾进行精细观察之后，事情才有了转机。原来，巴斯德发现病蚕蛾身上有几十个类似碎玻璃屑的小亮点，而在日本进口的无病蚕蛾身上却没有，这是为什么？于是，他抓住这种亮点进行研究，发现这种不寻常的亮点就是致病的细菌。随后，巴斯德找到了

防止这种“微粒子病”发生和蔓延的措施。从第二年开始，整个加尔省的蚕病被控制住了。

中国当代发明精英韩永奠以其新颖的发明——非铅皮蛋制造方法，一改数百年的皮蛋制作传统工艺，使我国皮蛋出口登上了新台阶。

伦琴是1901年首届诺贝尔物理学奖的得主。他发现了x射线，拉开了20世纪物理学革命的序幕，引发了医疗技术的大革命。应用这种射线，人们可以不用开刀，就看得清楚人体内部的骨骼和器管。然而，x射线的发现，却是“处处留心”的结果。1895年他在研究阴极射线引发的荧光现象时，为了防止外部光线干扰阴极射线，就把放电管用很厚的黑纸包上。当他用心观察高真空状态下的放电管时，意外地“旁视”到2米外，“互不相干”的氰化钡荧光屏一闪一闪地发光，放电管停止放电，这种荧光也就停止了。

伦琴没有忽视这一奇怪的现象。他反复试验做出判断：氰化钡荧光屏上一闪一闪的荧光，肯定不是放电管中的“阴极射线”的作用，因为“阴极射线”在空气中的作用距离只有几厘米，一定是放电管放电引起的！

伦琴改变试验条件，把二者距离拉开，屏上依然有荧光发生。这是什么东西在起作用呢？他百思不得其解，便沿用数学上未知数用x代表的做法，把这种神秘的能穿过空气起作用的不知名的“光”，起名叫“x射线”。后来，人们为了纪念这位伟大的物理学家，把这种未知的射线，命名为“伦琴射线”。

【智慧山寨】

拿破仑有句名言：“没有机会，那是庸人的逻辑。”机会对于每一个人都是平等的，但只有时刻做好准备的人，才能立刻看到并抓住转瞬即逝的机会，有所发现，有所发明。发明家不一定是非常聪明的人，更不一定是知识特别渊博的人，但一定是“有心人”。当多数人对某件事视而不见、习以为常的时候，总有一些性格特别的“有心人”觉得奇怪，喜欢刨根问底，穷追不舍。如果一个人时时做“有心人”并善于动手，那他就很有可能成为“发明家”。

1、稍加“留心”发明了天线。谁能设想：现代人没有广播、没有电视、没有手机，该怎样生活啊！谁能设想：现代军事离开雷达、没有通讯和遥控，“仗”还怎么打啊！卫星和飞船会“听”话吗？其实，这一切都归功于无线电，没有无线电，就没有现代文明社会。20世纪这项伟大的发明，其发明人是谁？科学史上有两个版本。欧美认为是伽利尔摩·马可尼，而前苏联则只承认波波夫(1859~1906年)，形成了一桩发明权的“公案”，争论了半个多世纪至今没有定论。但这并不影响他们二人倾其毕生，为探索无线电奥秘各自所做出的伟大贡献。1909年11月，35岁的马可尼荣获了当年的诺贝尔物理学奖而名垂青史。但一直得不到沙皇腐朽政府的支持，只活了47岁、1906年因患脑溢血突然去世的波波夫，作为“天线”的第一发明人，也一直受到后世的敬仰。前苏联的这位天才科学实验者，1894年就制成了世界上第一台无线电接收机。他用自己改进成功的“金属屑检波器”做实验时，注意到接收电波的距离，比平时有明显增加，便好生奇怪。他留意有一根导线碰巧接触到了检波器，就把导线移开，结果意外发现接收电波的电铃不响了！再把导线搭上去，电铃又响了起来！他索性把导线连接在检波器上，另一头接地，结果实验距离大大增加！波波夫这一次的“留心”观察和试验，成为无线电发明史上的重大事件。那根被他搭在检波器上的导线，就是世

界上第一根无线电“天线”！没有天线，无线电就失去了“耳朵”。今天在我们尽情享用无线电给现代人类带来的各种方便和愉悦时，我们一定不会忘记这位处处留心并精于实验，给无线电长上“耳朵”的人。

2、治理办公室里“饮水机”这个致病之源。2002年作者在空军总医院输液打点滴，躺在床上下意识地看着药液一滴一滴地滴进玻璃泡中。我留意药液瓶子里进入空气时，一群群气泡从下而上，经过药液进入瓶子底部。这个有趣的“进气——冒泡”的过程，使我顿生疑惑：气体进入干净的药液，哪儿的空气啊？当然是病房里的空气！干净吗？就算不是传染科，也很值得怀疑！另外，留心办公室里，特别是酒店里到处都有的“饮水机”，不也是一样吗？空气一旦进入饮水瓶，必然污染原本干净的水！存放两三天不用完，进入水中的病菌按“几何指数”繁殖增加，生出异味、发绿、长毛，都在所难免！人饮用这样的水，能生病吗？可谓是致病之源！也许酒店为了防止空气污染致病，天天换新瓶新水，那岂不浪费惊人？经过反复研究和试验，作者发明了“气囊式防污染输液和饮水机”等几项专利。这一组发明的原理很简单：在饮水瓶灌装水之前，事先在瓶内预装一个很薄的“中空没气的薄膜气囊袋”，在一个特制的瓶口上，将“进气管”接通“气囊”，将出水管通过瓶盖上从水里引出去，“气—水”分离，既不影响往瓶内进气，又使得气体不与饮水有任何接触，达到防空气污染的目的。这样的饮水瓶开口使用以后，放上两个月，也保证不会被污染变味，因为进入的气和水根本不接触。

3、水龙头对于我们来说是最常见的，好象没有什么可发明的，但就是有人在水龙头上大做文章，搞出了这方面发明——他就是昆明科技有限公司经理姜立人先生，发明的“向上喷水的水龙头”他的发明就是突发奇想的结果。在一次

淋浴时,他拿着淋浴喷头为自己冲澡时淋浴器喷出的水直接喷在了他的脸上好舒服呀,哎,平时洗脸时也这样喷一喷多好。于是他开始研究,终于发明出了“向上喷水的水龙头”经过试验洗脸时的用水量只有平时用水量的五分之一,能够节约大量的水。他的这一产品已经远销欧美等 30 多个国家,实现了产业化。

4、我校梁艳蕊同学的发明《花瓶洗涤刷》就是观察发现的。她妈妈给花瓶换水,清洗花瓶时说:“这花瓶真难打理,如果能有一个方便清洗这种花瓶的刷子就好了。”妈妈的一句话点燃了她发明的冲动,她观察妈妈的清洗花瓶动作,给她带来了灵感。经过思考、研究、设计、修改,最后制作出了作品,取得了佛山市青少年创新大赛三等奖,还获得了国家专利。

纵观古今中外所谓对人类历史进程产生重大影响的天才发明,都是这些伟大发明家们时时留心、处处留心的结果。现实生活中处处蕴含着无数的未被发掘的发明“金矿”,只要你肯做个“有心人”,善于思考,勤于动手,百折不挠,“有心栽花花会开,无意插柳柳成荫”,你也可以成为一个发明家。

【互动空间】

- 1、x 射线是属于什么样的发明?
- 2、姜立人发明了什么?
- 3、巴斯德找到了什么?
- 4、天线是谁发明的?
- 5、气囊式防污染输液和饮水机是属于什么方法的发明?

【迁移地带】

偶然发现法

偶然发现法顾名思义就是在偶然中的发现，如果你对偶然的发现、突发奇想不去思考，这些发现、奇想就会像闪电一样一闪既失，不会有什么结果。但是我们必须明白，现实生活中的所有现象都有它存在的道理，偶然出现的事物也有它的道理，只要我们抓住不放，那就可以通过它发现这些道理搞出一些发明来。

1、青霉素。苏格兰科学家亚历山大-弗莱明原来从事流感研究工作。1928年9月的下午，弗莱明像往常一样来到了实验室。在他的实验室里培养了一些葡萄球菌--一种引起传染性皮肤病和脓肿的常见细菌。一次非常偶然的的机会，由于疏忽而忘记为一个盛有葡萄球菌的培植盘子盖上盖子，结果他发现盘子中生长出的青色霉菌将周围的葡萄球菌全部杀死。后来，弗莱明还曾风趣地说，这一发现要归功于他的粗心大意

2、人造糖。迄今为止所发现的三种最受欢迎的糖的替代品都应归功于那些忘记洗手的科学家。环磺酸盐(cyclamate，一种作为人工增甜剂的环己基磺酸盐)和阿斯巴特糖(aspartame，由天门冬氨酸提取的比糖甜100多倍的增甜剂)都是医学研究中的副产品，而糖精(saccharin，比蔗糖甜500倍的增甜剂)则是科学家们在研究煤碳焦油的衍生物时偶然发现的。

3、白兰地酒。中世纪时代的商人们为了让葡萄酒在运输过程中少占地方和延长保质期而将酒中的水分蒸馏掉。但后来有些擅长投机的商人在酒运输到目的地后并没有将酒恢复到原来的模样，这样就产生了白兰地。

4、硫化橡胶。橡胶不仅对外界温度变化敏感遇到高温就变得又软又粘且易

拉断，而且气味又非常难闻。为了克服橡胶的这些缺点，查尔斯-古德尔偶然发现在橡胶中加入硫，能大大增强了橡胶的强度，加硫后的橡胶制品遇热不软，逢冷不脆，性能非常好。以查尔斯-古德尔名字命名的美国 GOODYEAR 公司生产的产品也以其卓越的品质和性能享誉世界。

还有伟哥、微波炉、万能胶、LSD 迷幻药、油炸土豆片、夹有葡萄干的面包、安全玻璃，这些都是我们日常生活中偶然发明的。如今，这些发明已经改变了我们的生活方式。

【畅想村落】

- 1、请说出 2 个经过观察后发明的例子。
- 2、你能说出 3 个偶然发明的产品吗？
- 3、你能利用观察发明法想出一个创新点子吗？
- 4、你能用观察法发明出一个新物品吗？
- 5、什么饭不能晚上吃？什么东西越洗越脏？

【创新视角】

千万美元的灯泡

轻按一下开关，飞利浦电子公司可能就让美国电费帐单的金额明显减少。今年 9 月，这家荷兰电子巨头成为提交产品参加美国能源部的 L 奖大赛的第一家，这个大赛的目的是寻找能取代 60 瓦白炽灯的 LED 节能灯泡。60 瓦白炽灯占美国照明市场的 50%，如果 LED 节能灯取代 60 瓦白炽灯的话，美国每年省下的电足以照明 1740 万住户。飞利浦电子公司如能赢得这场大赛的胜利，它将获得价值千万美元的现金奖和联邦购买协议。飞利浦 LED 灯泡和同等白炽灯的光效相同，但是灯泡的功耗不到 10 瓦，使用寿命为 25000 小时。



【玉言花地】

大脑鲜明清晰的逻辑性，是一个人智力成熟的标志。

第十二课时、类比发明法

【趣题引入】

一个对称物体，正面看是矩形，侧面看是圆，从上面看也是一个矩形，这个物体是什么形状？

【技法超市】

类比发明法是在与已有的事物或方法相对照后取长补短，借用别的事物或方法的某些属性、功能，推出另一个新的事物或方法的发明技法。

如从一种能划破皮肤的带齿的茅草类比借鉴，发明了锯子。发明往往是从类比借鉴开始，进入独创。只要稍加注意身边的事物，勤于思索，通过类比借鉴，

往往可以搞出新颖独特的发明来。我们选择两个对象或事物，对它们某些相同或相似点进行考察和比较，研究推理后就可创造出新事物。类比法是富有创造性的创意技法，有利于人的自我突破，其核心是异中求同，或同中见异，从而产生新知，得到创造性成果。它在人们认识世界和改造世界的活动中具有重大意义。历史上，许多重大的科学发现、技术发明和文学艺术创作，都是运用类比创意技法的结果。

例如在科学领域里，惠更斯提出的光的波动说，就是类比声的波动而发现的；欧姆将其对电的研究和傅立叶关于热的研究加以类比，建立了欧姆定律；库仑定律也是通过类比发现的，劳厄谈此问题时曾说过：“库伦假设两个电荷之间的作用力与电量成正比，与它们之间的距离平方成反比，这纯粹是牛顿定律的一种反比。”基本粒子学的弦模式、袋模型等也是类比推理结果。因此，彭加勒感慨地说：“物理学的类比给我们预示了多少真理的存在啊！”在其他科学领域里，也有类似的情况。比如医生詹纳发现“种牛痘”可以预防天花，是受到挤牛奶女工感染牛痘而不患天花的启示。李四光提出中国有石油，不是贫油国，也是通过类比获得的结论。

类比法按原理可分为直接类比、拟人类比、象征类比、幻想类比、仿生类比、因果类比、对称类比和综合类比等 8 种。

【智慧山寨】

1、直接类比。直接类比就是从自然界或者人为成果中直接寻找出与创意对象相类似的东西或事物，进行类比创意。

这种类比的例子，古今中外比比皆是。我国战国时期墨子的“竹鹊”、三国时期诸葛亮设计的“木牛流马”、唐代韩志和创造的飞行器等，都是仿生学的直接类比。鲁班发明的锯子，也是同带齿的草叶把人手划破和长有齿的蝗虫板牙能咬断青草获得直接类比实现的。

听诊器的发明，也是典型的直接类比思维的产物：拉哀纳克医生很想发明一种能够诊断胸腔里健康状况的听诊设备，一天到公园散步，看到两个小孩在玩跷跷板，一个小孩在一头轻轻的敲翘板，还有一个小孩在另一头贴耳听，虽然敲者用力轻，可是却听得极清晰。他把要创造的听诊器与这一现象类比，终于获得创意设计听诊器的方案来，世界上听诊器就这样诞生了。

2、拟人类比。拟人类比就是使创意对象“拟人化”，也称亲身类比、自身类比或人格类比。这种类比就是创意者使自己与创意对象的某种要素认同、一致，进入“角色”，体现问题，产生共鸣，以获得创意。

拟人类比在我国的典籍中屡见不鲜。《易经》的“天行健君子以自强不息”，就是一种天人合一，万物一理的拟人类比。文学艺术中的拟人类比更是随处可见，例如，把祖国比做母亲，把美丽的姑娘比作鲜花。在物理学上，拟人类比的例子也是不胜枚举。化学家法拉第自己与电解质认同，发现了电解定律；凯库勒在梦见一条蛇咬住自己的尾巴，提出了苯分子环状结构理论。工业设计，也经常应用拟人类比。著名的薄壳建筑罗马体育馆的设计，就是个优秀例证。设计师将体育馆的屋顶与人脑头盖骨的结构和性能进行了类比：头盖骨由数块骨片组成，形薄、体轻，但却极坚固，那么，体育馆的屋顶是否可做成头盖骨状呢？这种创意获得了巨大成功。于是，薄壳建筑风行起来。

设计机械装置时，常把机械看做人体的某一部分，进行拟人类比，从而获得

意外的成效。如挖土机的设计，就是模仿人手臂的动作：它向前伸出主杆，如人的胳膊可以上下左右自由转动；它的挖土斗，好比人的手掌，可以张开合起，装土斗边的齿形，好比人的手指，可以插入土中。挖土时，手指插入土中，再合拢、举起，移至卸土处，松开手让泥土落下。这是局部的拟人类比，各种机械手的设计也是如此。整体的拟人类比，就是各种机器人的设计。

这种拟人类比还常用于科学管理中，比如把某工厂的厂办比作人脑，把各车间比为人的四肢，把广播室比做嘴巴，把仓库比做内脏等，从而按人体的正常活动管理全场，这样就能及早发现问题，实现协调有序的管理。

3、象征类比。象征类比是一种借助事物形象或象征符号，表示某种抽象概念或情感的类比，有时也称符号类比。这种类比可使抽象问题形象化、立体化，为创意问题的解决开辟途径。

唐代大画家吴道子就充分利用了象征类比法。如《佛香图》线条流畅、气象万千，就是他观察曼裴将军静如处子、动如脱兔、转似游龙的剑舞而画出的。唐代书法家张旭从公孙大娘健美的舞姿中深受启发，使其草书达到了“龙飞凤舞”的境界；王羲之从“白毛浮绿水”的白鹅戏水中，找到了“红掌拨清波”的美姿与自己的运笔姿势有关，经过象征类比，创造出新的书法技巧。

人们建造纪念碑、纪念馆，需要突出纪念碑、纪念馆的“宏伟、庄严”之感，于是就在其高度、范围、色彩、造型等创意设计上下功夫，以实现这种象征意义。

4、幻想类比。幻想类比是在创意思维中用超现实的理想、梦幻或完美的事物类比创意对象的创新思维法。

古代的神话、童话，多数是不能解决问题时产生的幻想。在科技迅猛发展的时代，人们利用幻想解决问题已成为现实。100多年前还没有收音机，著名科幻

小说之父贝尔纳创作小说中的人物却看上了电视 ;在莱特兄弟进行首次飞机试飞前 55 年 , 贝尔纳塑造的任务已乘上直升飞机翱翔蓝天了 ; 在他的小说中有霓虹灯、可以动的人行道、空调、摩天大楼、坦克、电子操纵潜艇、导弹 , 在 20 世纪 , 这些东西都化为现实。

5、因果类比。因果类比是指两个事物之间可能存在着同一种因果关系。因此 , 可根据一个事物的因果关系 , 推测出另一个事物的因果关系。例如 , 在合成树脂中加入发泡剂 , 得到质轻、隔热和隔音性能良好的泡沫塑料 , 于是有人就用这种因果关系 , 在水泥中加入一种发泡剂 , 就发明了即质轻又隔热、隔音的旗袍混凝土。这种创意技法 , 就称为因果类比法。

6、对称类比。自然界和人造物种有许多事物都有对称的特点 , 对称类比就是根据其特点进行类比的。对称类比可以通过对称类比的关系进行创意 , 获得人工造物 , 例如 , 物理学家狄拉克从对称类比中 , 提出了存在正电子的对称解 , 结果被实践证实了。

7、仿生类比。仿生类比是指模仿生物的某些特性 , 运用到人类事物的各个方面 , 比如人在创意、创造活动中 , 仿照鸟类展翅飞翔 , 造出了具有机翼的飞机 ; 同样 , 发现了鸟类可直接腾空起飞 , 不需要跑道 , 又发明了直升飞机 ; 当发现蜻蜓的翅膀能承受超过其自重许多倍的重量时 , 就采用仿生类比 , 试制出超轻的高强度材料 , 用于航空、航海、车辆以及房屋建筑。

8、综合类比。综合类比是指综合事物之间相似的特征进行类比。例如 , 设计一架飞机 , 先做一个模型放在风洞中进行模拟飞行 , 实验就是综合了飞机飞行中的许多特征进行类比。同样 , 各领域的模拟试验 , 如船舶模型试验、大型机械设备的模拟实验等 , 都是综合类比。现在盛行的各种考试前的模拟考试也是这样 ,

其综合了将来考试中可能会出现题型、覆盖面、题量和难度，以及考生可能出现的竞技心态，使考生对正式考试各种情景有所了解，并能对自己准备的程度作出评价，然后有针对性地做好进一步应考准备。

综上所述可知，在 8 种类比中，直接类比是基础，它是比较常见的类比，在这一基础上，向仿生、拟人、象征化方向发展，就是仿生类比、拟人类比、象征类比；向对称、因果、综合方向发展，即是对称类比、因果类比、综合类比；最后向理想、幻想、完善方向发展，就是幻想类比。这 8 种类比各有特点和侧重，在创意、创造活动中常常互相依存、补充、渗透和转化。

【互动空间】

- 1、听诊器是根据什么进行类比发明的？
- 2、薄壳建筑是根据什么发明的？
- 3、正电子是怎样发现的？
- 4、直升飞机是属于什么方法的发明？
- 5、航空母舰是属于哪种类比发明？

【迁移地带】

扩散思维法

扩散思维法是从所给的某一信息，某一事物中想象各种可能、各种用途，从而使发明者的思路更加具有开拓性和创造性，而获得新发明的创造方法。例如镜

子的利用，从日常应用拓展到汽车、摩托车的后视镜等等。那么，我们可以利用信息交合方法进行扩散思维，也可用矩阵组合法产生出新的创新发明点子来。

扩散思维方法的含义：

指面对问题沿着多方面思考、产生出多种设想或答案的思维方式。它又称为发散思维、辐射思维、求异思维、多向思维等。举例：变垃圾为宝贝、废铁变宝贝，节资八千万、许宝军种出早熟冬枣（10月上旬—9—8月）。

扩散思维的特征：

1、流畅性：指单位时间内产生设想和答案的多少。如砖、树叶、玻璃的用途。（视角不同：建筑材料、武器、工具、道具）

2、变通性：指提出设想或答案方向上所表现出的灵活程度，就是思维能从某一方向跳到第二、第三个……方向，使方向越来越多，有更多可供选择的余地。

举例：乌鸦喝水、哥伦布竖鸡蛋。

3、独特性：这是发散思维的最高目标，能形成与众不同的独特见解，思维活动进入创新的高级阶段。如砖头可以当尺子、当画笔、作染料、作多米诺骨牌比赛就与众不同。

扩散思维的作用：

1、提供比较设想的条件：当你只有一个主意时，这个主意就太危险了——哲学家查提尔

2、提高设想的质量：思考的范围更多，选择更多。

3、诱发设想链产生：先提的设想会刺激后来的设想。

4、激发潜思维（有时想想、停停、歇歇比一鼓作气强）。

扩散思维的形式：

1、结构扩散：以某个事物结构为扩散点，设想出该结构的各种可能性的思维活动。举例：联合国儿童公约（一切为了孩子，为了孩子一切，为了一切孩子。

2、材料扩散：制衣、制镜、燃料、动力的材料

3、功能扩散：化冰通航、淮南矿业集团公司用瓦斯发电、做燃料

4、方法扩散：智沉敌轮、变“洗澡”为“穿衣”

5、因果扩散：猫跳河自杀、99年台湾中部出现许多“秃头”。

【畅想村落】

1、请你说出3个象征类比发明的例子。

2、请你说出2个综合类比发明的产品。

3、请你说出3个因果类比发明的产品。

4、你能利用类比发明法想出一个创新点子吗？

5、你能用对称类比发明出一个新物品吗？

6、谜语：刘邦闻之大喜，刘备闻之大哭。打一中国字。你能猜出来吗？

【创新视角】

免手控电玩系统

电子游戏诞生以来，玩家便与此类游戏之间树立起一道似乎无法逾越的障碍：他们总要借助操纵杆、跟踪球或者鼠标、光枪，才能实现对游戏的控制。今年，微软公司展示了一项名为“Project Natal”的新技术。这项技术可使玩家仅通过身体移动和声音指令控制游戏——玩家的身体此时变成了控制器。微软 Project Natal 使用多个摄像头，配以专用麦克风以及大量软件，用以跟踪玩家的身体活动，解读他们的声音信息。无论玩家做出怎样的动作，游戏中的人物也会做出模仿。就是这样简单，就是这样酷。



【玉言花地】

人人都具有独创力，只要善于将彼此不相干的事物联系到一起，或把混合到一起的事物分离开，并巧妙的重新加以组合。

第十三课时、提升价值法

【趣题引入】

大英图书馆的新馆建成了，要搬迁经过计算需要 350 万英镑，有个员工说，我只需要 150 万英镑就可以解决问题，如果还有结余的钱就给他个人，结果他赚了不少钱。他是怎样做的呢？

【技法超市】

提升价值法即对所面临的事物从质量、功能、经济、成本、寿命、外观及它用等方面考虑是否能提高其价值的创造技法。

从稻壳中提取纯硅、用人粪提取柴油等都是如何提升废弃物或有害物以及价值不高的事物的价值。但不限于此，很有价值的东西也还需要提升价值，例如把一块玉石加工成玉器。因此，我们可以从这些例子中得出一个概念：只要有需要，就要尽可能提升我们所面临的一切事物的价值，连茅坑里的粪便都不放过。这样，我们就可以利用提升价值发明技法来寻找物品可提升的空间。我们可以考虑从质量、功能、经济、附加、分解提取、使用（利用）价值、成本、寿命、外观、他用等几个方面提升价值。用提升价值法确定提升某一事物的价值以后，就要综合应用所学的创新思维与创新技法的知识，进行实际操作，以达到提升价值的目的。

【智慧山寨】

提升我们所面临的事物的价值，有两种情况，一是基本明确从哪些方面什么方向去提升事物的价值；另一方面是，不知道不清楚某事物包含着、隐藏着什么很有价值的因素、成分，需要有勇气对未知世界按照科学的方法进行试验、探索和开发。“从特殊到一般，从一般到特殊”。

列举几例：

1、如何提升自行车的价值？这可从很多方面去考虑。从动力方面，加电动机和电池，就成了电动自行车，提升了自行车的使用价值。

2、如何提升老母猪的价值？老母猪的价值在于产仔的数量和质量。和什么动物杂交？一般想到野猪。黑龙江农民改变组合，使家养的老母猪与野猪，肉味特美，营养丰富，因此挣了不少钱。

3、蟑螂能为我们提供财富吗？蟑螂，又臭又脏又传染疾病，灭杀它还来不及呢。云南大理学院药物研究所所长李树楠创造了奇迹。文革期间邻居患骨结核，久治不愈少数民族老太太用草药治好他发现这种草药内有蟑螂。经研究发现蟑螂身上含有使伤口快速愈合的物质，于是经过几十年努力他终于制成了使伤口快速愈合的中药制剂，使蟑螂的价值大大提升。

【互动空间】

- 1、如何提升陶瓷饭碗的价值？
- 2、如何提升放大镜的价值？
- 3、如何提升教科书的价值？
- 4、如何提升老鼠的使用价值？
- 5、电动汽车是属于什么样的发明？

【迁移地带】

假想构成法

美国著名未来学家托夫勒和他的名著《第三次浪潮》在我国知识界曾经尽人皆知。其实，未来学著作不仅有《第三次浪潮》，还有《后工业化社会》、《公元2000年》、《大趋势》、《未来的激荡》等。这些著作从不同的角度给人们

描绘出一幅幅未来的图像。然而，这些未来的图像大都是作者的“假象”。那么，“假象”有什么价值？未来学家为什么要以“假象”来作为他们的研究基础呢？

原来，在日常工作和生活中，大多数人按习惯性思维，即每当思考一个问题时，总是抱着一种守旧的思想，迷信权威，迷信已有的科学理论。对现时世界的一切科学理论置信不疑，认为创造发明都是最完善的、最合理的，绝对不可改变、不可革新的，即使一时产生了某种革新思想，有时也会怯于去实施，而“假想”正是一种冲破这种习惯性思维束缚的好方法。它能帮助人们摆脱守旧的思维方式，开拓创新的设想，找寻解决问题的对策，因而，它的价值日益受到人们的重视。

美国麻省理工学院有一位叫阿诺德的教授，他在教学中，发现学生们常常被习惯性思维所困惑，解决问题时，往往百思不得其解。于是，他引导学生进行一种假想活动。例如，他向学生提出：假如你置身在另一个星球上，这个星球上的重力加速度要比地球上大 11 倍，那里也有鸟一样的生物……从各个角度描述另一个星球上的世界，然后，让学生把它们作为现实存在的世界来认识，从而进行研究与设计。例如，设计供在这种星球上使用的交通工具、生活用品等等。这种假想活动对于打破学生的守旧思想非常有效，阿诺德的许多学生经过这一训练，都获得很大的成功。他们毕业后，有的成为设想丰富的实业家。后来，阿诺德将这种假想活动总结成一种“假想构成法”的创造技法，用来开发人的创造力。

“假想构成法”的具体做法是：先进行假想的构成，然后在假想的条件下，探索解决问题的对策。假想的构成。虽然它称之为“假想”，但是在假想的构成过程中，假想的设定不能不着边际，而应当充分结合自己所需要解决的问题设计假想。特别是根据不同的目的要求，设计有针对性的假想。例如，在学校里培养学生的创造力，可以采用前述“如果有另一个星球”这类假想。如果在工厂中

培养技术人员的创造性，可以采用如下的假想：

将来，汽车上的仪表会越来越多，驾驶员仅仅依靠视觉会应接不暇；

将来，随着电子工业的发展，电子零件的成本有可能会大幅度下降。

探索解决问题的对策为了使“假想”得到实现，就必须充分收集有关假想事实的各种技术与工程情报。然后，对实施假想的可能性进行设想。例如，对上面两个假想的对策，可以有这样几种设想；

1、设计用声音指示的方法来代替现在的仪表盘。

2、从竞争角度考虑，随着电子零件的成本降低，要不失时机地使现有各种商品电子化。

“假想构成法”在具体应用时，当然并不单纯写几条假想，还需要运用其他的创造技法，来帮助构成假想。“假想构成法”原先是为开发学生的创造力设计的，后来，人们发现它在工厂企业也有广泛的用途。如开发技术人员的创造力，开发新产品，改造产品质量和技术服务，预测市场需要等，美国通用汽车公司曾用它来作为开发职工创造能力的教材。

【畅想村落】

1、请你说出 2 个提升物品的例子。

2、你能说出 3 个提升价值的产品吗？

3、你能利用提升价值发明法想出一个创新点子吗？

4、你能用提升价值法发明出一个新物品吗？

5、你能用一把平锉刀，在薄铁皮上锉出圆孔、方孔和长方形的孔吗？

【创新视角】

“赫歇尔”太空望远镜

太空非常地冷，这早已不是什么秘密。在一些地方，由于温度极低，使得光线无法在可见光谱的范围内散发出来，令科学家看不到这些天体。如今，“赫歇尔”太空望远镜正试图穿越层层迷雾，解开它们的神秘面纱。“赫歇尔”太空望远镜 2009 年 5 月由欧洲航天局发射，是世界上最大的远红外线望远镜，能够以红外光谱扫描天空。为了避免受到来自地球的红外线干扰和温度波动的影响，“赫歇尔”在距地球 93 万英里(约合 150 万公里)远的第二拉格朗日点(Lagrange point)运行，在那里，地球和太阳的引力作用相互抵消。它将至少运行三年时间，期间观测新生的恒星和行星，揭示宇宙形成之谜。“赫歇尔”太空望远镜具有直径达 11.5 英尺(约合 3.5 米)的主镜，这也是有史以来最大孔径的主镜。另外，它的自身高度也几乎达到 25 英尺(约合 7.5 米)。



【玉言花地】

经济增长分为三部分，资本增长、劳动力增长和综合要素增长。国家更应该重视后两个增长。

第十四课时、形态分析法

【趣题引入】

一个人站在 15 层高的一间房子的窗台上往下跳。下面没有任何保护措施，他身上也没有穿戴可防护的东西，跳下去后没有摔死，也没有摔伤。这是为什么？

【技法超市】

形态分析法，是一种以系统搜索观念为指导，在对问题进行系统分析和综合基础上用网络方式集合各因素设想的创造技法。

形态分析法是在二战期间，由美籍瑞士天文学家兹维基教授于 1942 年创立的。他在参加美国火箭研制过程中，为了找出更多的方案，运用了排列组合原理，把火箭各主要组成部分具有的各种形态，进行了排列组合，居然在一周之内，得出了 576 种火箭设计方案，其中还包括了当时德国正在研制一种新型 F-1 型巡航导弹和 F-2 型火箭。形态分析法是可以获得大量组合方案的组合法。

1、形态分析法的基本原理与方法

使用形态分析法时也可以召开智力激励会，在明确创新目的的前提下，进行因素分解、形态列举。

第一步，进行因素分析，将创新对象分解为若干相互独立的基本因素（如杯子，基本因素可分解为材料、结构、功能、形状、尺寸、颜色等）。

第二步，进行形态举例。运用发散思维，搜索每一个因素可能包含的形态（如因素为材料，其形态可能是钢、木、塑料等）。

第三步，以因素为横（或纵）列，以形态为纵（或横）列，作出因素-形态矩阵表，并进行排列组合，得到众多的组合方案。

第四步，方案评选。由于组合方案的数量往往很大，所以要进行评选，找出

最佳的可行方案。一般用新颖性、先进性、实用性进行初评，再用经济技术指标进行综合评价，好中选优。

2、下面用一个简单例子来说明。创新对象——容积一定的包装盒。

①首先将其分解为独立的基本因素：材料、形状、颜色。

②形态举例：材料的形态可包括纸、木、铁、塑料；形状的形态可包括红、黄、蓝、白。

③以因素为纵列，以形态为横列，画出因素-形态矩阵表，(如下图)

因素	形态 1	形态 2	形态 3	形态 4
A 材料	纸	木	铁	塑料
B 形状	圆形	方形	柱形	三角形
C 颜色	红	黄	蓝	白

对上表所列形态进行排列组合，所得组合数量应该是每一因数的形态数的乘积，即 $4 \times 4 \times 4 = 64$ 个组合方案。

④方案评选。有时因素、形态一多，形成的组合方案数量庞大，不知如何择优。比较快捷方便找出较好方案的办法是召开小组会，每人对每一因素的每一形态打分，取平均分，把每一因素中得分最高的形态，组合在一起，就是最好的方案了。

因素	形态	得分	最佳方案
材料	纸	2分	
	木	1分	
	铁	1分	
	塑料	4分	0
形状	圆形	5分	0
	方形	3分	
	柱形	1分	
	三角形	1分	
颜色	红	4分	0
	黄	3分	
	蓝	2分	
	白	1分	
满分 15分		最佳方案总得分 13分	

案了。

运用形态分析法，以求在对方案“一网打尽”中获得可行的新方案。下面结合新型单缸洗衣机的开发，介绍这种技法的操作方式。

【智慧山寨】

形态分析法举例：拉链头装配方案设计

1.形态分析法的引入

自动装配机由理料、隔料、给料机构、装配机构、卸料机构和控制装置等组成，各组成部分的具体结构和配置取决于装配的方法，而装配方法又取决于各装配零件在装配过程中的形状与姿态。由于拉链头各装配零件（见下图）尺寸小，装配难度大，因此拉链头自动装配机设计成功与否的关键在于选择好拉链头各零件在装配时的装配形态。形态分析法为如何确定零件的装配形态，提供了帮助。

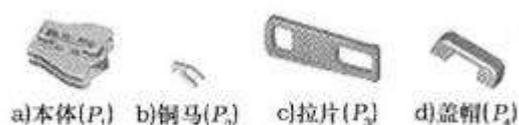


拉链头的组成

2.设计方法

①确定研究课题为拉链头自动装配方案。该装配方案中包含了将铜马、拉片和盖帽准确装入本体中（见上图），并完成盖帽的冲紧等工序。

②要素提取。确定的基本要素在功能上是相对独立的。本研究课题的基本要素有四个，见下图。



拉链头基本要素

③形态分析。列出各要素全部形态。经研究分析本体有 7 种可能的形态，铜马有 7 种可能的形态，拉片有 6 种可能的形态，盖帽有 5 种可能的形态。



④方案优化。根据装配机设计的原则，对初步设计后的装配方案进行进一步分析比较，并通过一定的实验，选出最佳方案。从保证质量，装配快捷，操作方便，结构简单等几方面考虑，对经初步设计后的两种装配方案进行进一步地优选。综合考虑上述几个方面，方案 7： $P_1^5 P_2^6 P_3^1 P_4^4$ （见上图）的各部分安装位置较适当，且装配可靠性高、结构简便紧凑，最后该方案被选为最终设计方案（见下图）。



方案 $P_1^5 P_2^6 P_3^1 P_4^4$ 装配
机构的三维设计图

3. 结语

形态分析法以全面搜索的周全思维为指导,对发明课题的主要变数(即主要组成部分)及其各种形态进行分析和列举,然后通过形态组合,网罗所有方案,从中找出独创性和实用性强的设想。通过形态分析法列出拉链头的各主要组成部分的形态组合并加以分析优化,优选出最佳方案,解决拉链头装配方案太多并过于复杂的难题,缩短分析、设计时间,给装配机的总体设计带来了有利条件。

【互动空间】

- 1、兹维基教授创立了什么发明方法?
- 2、什么是形态分析法?
- 3、运用形态分析法的步骤是怎样的?
- 4、举例说明怎样用形态分析法搞发明?

【迁移地带】

文化符码法

利用某种文化本质和象征意义而设计出新产品的发明方法,称为文化符码发明法。人类环境的一切表达形式都可看成是一种符号系统。文化的本质就是借助符号来传达人类行为,文化符码的核心内容就是要体现人类行为的一种生活方式。某些发明可从文化符码的特征分析入手,提出物理原型特征和风格原型特征,并通过人对于风格的认知研究得出:风格原型特征主导着产品风格的辨认,最后将这些特征运用于具体产品的开发中进行验证。符码具有文化、语言和文化组合的意义。文化符码元素,它并不只是一种研究物质符号。文化符码有策略层、意义层、技术层三个层次,在工业产品设计中常用。符码传达一组信息时,不同符号系统的变换规则和保证参加交流过程的人能够理解的约定性规则。语言语法、莫尔斯电码、计算机编制程序的二进制数字系统等,都是符码。审美符码形态中的综合艺术符码。综合艺术,是指广泛使用自然媒介和人文媒介并综合运用多种艺术手段进行审美编码、创造活的象征的艺术,而综合艺术符码是指把自然媒介和人文媒介及多种艺术手段编码成综合艺术符号的规则系统。

文化符码思潮的多元思想还强调“地域特性和民族特性”;“差异消费意识下的特色追求”;越来越精简的产品设计,如果不增添一些记号、色彩、造型、装饰等文化符码的内容,将显得太过平淡而无趣。如果对特定的产品增添文化符码,将使该产品更具新意,赋予它更强的生命力。

例如北京奥运会的火炬外观设计红色的云彩图案,寓意吉祥,“祥云火炬”代表代表了祥和、吉庆的中华民族的地域特色与祝愿。吉祥物福娃也是中国特色。

又如喜羊羊、灰太狼造型的玩具、儿童服饰、电动摇篮等都是借用了动画片

《喜羊羊与灰太狼》中的儿童喜闻乐见的这一形象为市场需求卖点的。因此，发明新产品时注入文化符码的元素，是一种新的设计思想。我们应该注重研究市场情境和社会情境，提升产品的品位，满足人们更高层次的需求。文化符码创造法就是采用文化的理念进行发明创造，开发新产品的。

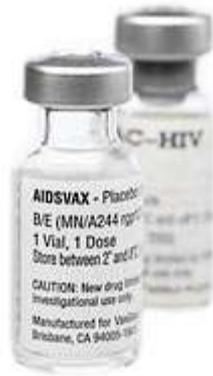
【畅想村落】

- 1、请你说出 3 个具有文化符码元素的例子。
- 2、请你说出 2 个文化符码的产品。
- 3、请你用文化符码创造法设计 1 个新产品。
- 4、你能利用形态分析法想出一个创新点子吗？
- 5、你能用形态分析法发明出一个新玩具吗？
- 6、亮亮从来没有打过壁球，但今天只打了一次，回来后身高就增加了两厘米，你说有可能吗？

【创新视角】

艾滋病疫苗

从某种程度上讲，疫苗已不算是一项新奇的发明，不过，设计用以抗击艾滋病病毒的疫苗肯定算是。在人类发现艾滋病病毒二十多年以后，研究人员首次成功开发出可保护人们免受艾滋病病毒感染的疫苗。这种疫苗包含两针，每针单独使用都不能起到预防艾滋病的疗效。为期六年的临床试验表明，艾滋病疫苗能将人体感染艾滋病病毒的风险降低 31%。目前，科学家仍在探究这种疫苗能够降低受感染风险的原因，因为它并没有影响志愿者血液中的病毒水平。有些专家还对疫苗轻微疗效是否真的意义重大提出质疑。艾滋病疫苗迄今尚未被批准使用，尽管如此，却是首次在抗击艾滋病病毒方面取得重大进展，这仅仅是个开始。



【玉言花地】

得智慧和得聪明的人是有福的，因为得智慧胜过得银子，其利益高于黄金。

第十五课时、智力激励法

【趣题引入】

一个工厂接到生产椭圆形玻璃板的大量订单。工人先将玻璃板切成长方形，然后将四角磨成弧形从而形成椭圆形，然而薄玻璃受力时很容易断裂，出现了大量破碎现象，你能想出好办法解决这个问题吗？

【技法超市】

所谓智力激励法即多人集中思考同一个问题，采用会议、卡片等方法进行启发联想，互相诱发，集思广益的发明技法。

智力激励法又名头脑风暴法、脑轰法、畅谈会法、群议法等，是世界上最早

付诸实用的创造技法。它由美国创造学家奥斯本首先提出，以后各国创造学家又作了发展，先后提出了默写式智力激励法、卡片智力激励法、三菱式智力激励法等。

中国有句俗语，叫做集思广益。也就是召开“畅谈会”、“诸葛亮会”、“神仙会”、“独创意见发表会”等会议，会上想谈什么就谈什么，畅所欲言。在创造发明活动中，应用“集思广益”的例子是屡见不鲜的。例如，日本三菱树脂公司随着生产的发展，急需研制一种新兴净化池。公司领导召集十余名技术人员，在短短的半天里就提了70种方案，并从中选了10种优秀方案。然后，将根据10种优秀案设计的净化池的结构画成图纸，贴在黑板上，再将各人对新方案提出的改进设想写在纸条上，贴在净化池结构图的相应部位，通过公司内部科技人员的评审，最后得出一种研制新型净化池的最佳方案。

一项创新，大都先有一个创意。创意越多，创新的方法也越多，成功的可能也越大。俗话说：“三个臭皮匠，抵个诸葛亮”，“哪怕是不高明的射手，枪打多了也会有射中目标的时候。”此法就是让一组人员运用开会的方式，通过相互启发，相互激励，相互补充，在短时间内极大地“引爆”各人的创造力，引起连锁反应（共振效应），从而产生尽可能多的创意。

【智慧山寨】

智力激励法的理论基础是：1、信息激励，联想反应；2、无拘无束，热情感染；3、竞争意识，活跃思维。在有竞争意识的情况下，人的心理活动效率可增强50%或更多。

智力激励法的基本原则和要求：1、自由畅想原则；2、延迟评价原则；3、以量求质原则；4、综合改善原则。美国的心理学家和教育学家梅多和帕内斯在作了实验调查之后说：“推迟判断在集体解决问题时可多产生 90%的设想。”一批设想的后半部分的价值要比前半部分高 78%。“综合就是创造。”奥斯本曾经指出，“最有意思的组合大概是设想的组合。”

智力激励会议的具体组织方法是：参加会议的人数不超过 10 个，会议的时间掌握在 20 分钟至 1 小时之间。每次会议的目标要明确，到会人员围绕议题可以任意发表自己的想法。为了使会议的参加者都充分表达和发挥自己的设想，还必须作如下几项规定：1、决不允许批评别人提出的设想；2、提倡任意自由思考；3、任何人不能作判断性结论；4、提出的设想越多越好；5、集中注意力，针对目标；6、参加会议的人员不分上下级，平等相待；7、不允许私下交谈，以免干扰别人的思维活动；8、不允许用集体提出的意见来阻碍个人的创造性思维；9、各种设想不分好坏，一律记录下来。

在智力激励会议上，每个人都可以充分利用别人的设想来激发自己的灵感，或者结合几个人的设想产生新的设想，所以要比单独思考更容易得到数量众多的、有价值的设想。一般说来讨论 1 个小时可产生数十至几百个设想。智力激励法的应用非常广泛，不仅可以应用于创造发明，而且还可以应用于企业管理。

【互动空间】

- 1、什么是智力激励法？
- 2、智力激励法的理论基础是什么？
- 3、智力激励法的基本原则和要求有哪些？

4、用智力激励法进行发明时有哪几项规定？

5、新型净化池是属于什么方法的发明？

【迁移地带】

几种智力激励法

默写式智力激励法。奥斯本的智力激励法传入西德后，西德的创造学家荷立根据德意志民族习惯于沉思的性格进行改良，创造出一种默写式智力激励法。

默写式智力激励法规定：每次会议由 6 个人参加，每人在 5 分钟内提出 3 个设想，所以它又称“635 法”。在举行 635 法会议时，由会议主持人宣布议题，即创造发明的目标，并对到会者提出的疑问进行解释。之后，每人发几张设想卡片，在每张设想卡片上标出 1、2、3 编号，在两个设想之间要留一定的空隙，可让其他人填写新的设想，填写的字迹必须清楚。在第一个五分钟内，每人针对议题在卡片上填写 3 个设想，然后将设想卡片传给右邻的到会者。在第二个五分钟内，每个人从别人的 3 个设想中得到新的启发，再在卡上填写 3 个新的设想，然后将设想卡片再传给右邻的到会者。这样，半个小时可以传递 6 次，一共可产生 108 个设想。默写式智力激励法可以避免出现由于数人争着发言而使设想遗漏的情况。

卡片式智力激励法。这种技法又可分为 CBS 法和 NBS 法两种。CBS 法由日本创造开发研究所所长高桥诚根据奥斯本的智力激励法改良而成；NBS 法是日本广播电台开发的一种智力激励法。

CBS 法的具体做法是：会前明确会议主题，每次会议由 3 至 8 人参加，每

人持 50 张名片大小的卡片，桌上另放 200 张卡片备用。会议大约举行 1 个小时。最初 10 分钟为“独奏”阶段，由到会者各自在卡片上填写设想，每张卡片写一个设想。接下来的 30 分钟，由到会者按座位次序轮流发表自己的设想，每次只能宣读一张卡片，宣读时将卡片放在桌子中间，让到会者都能看清楚。在宣读后，其他人可以提出质询，也可以将启发出来的新设想填入备用的卡片中，余下的 20 分钟，让到会者相互交流和探讨各自提出的设想，从中再诱发出新的设想。NBS 法的具体做法是：会前必须明确主题，每次会议由 5 至 8 人参加，每人必须提出 5 个以上的设想，每个设想填写在一张卡片上。会议开始后，个人出示自己的卡片，并依次做说明。在别人宣读设想时，如果自己发生了“思维共振”，产生新的设想，应立即填写在备用卡片上，待到会者发言完毕后，将所有卡片集中起来，按内容进行分类，横排在桌上，在每类卡片上加一个标题，然后再进行讨论，挑选出可供实施的设想。

MBS 法（三菱式智力激励法）。奥斯本的智力激励法虽然能产生大量的设想，但由于它严禁批评，这样就难于对设想进行评价和集中，日本三菱树脂公司对此进行改革，创造出一种新的智力激励法——MBS 法，又称三菱式智力激励法。

MBS 法的具体做法是：第一步提出主题；第二步由参加会议的人各自在纸上填写设想，时间为 10 分钟；第三步个人轮流发表自己的设想，每人限 1-5 个，由会议主持者记下每人发表的设想，别人也可根据宣读者提出的设想，填写新的设想；第四步将设想写成提案，并进行详细说明；第五步相互质询，进一步修订提案；第六步由会议主持者将个人的提案用图解的方式写在黑板上，让到会者进一步讨论，以便获得最佳方案。

以上介绍的几种智力激励法的共同点是：时间上都作了限制，在紧张的气氛下，使参加者的大脑处于高度兴奋状态，有利于激励出新的设想。

【畅想村落】

- 1、你能利用智力激励法发明法想出一个创新点子吗？
- 2、确定一种玩具产品为研究对象，收集与产品相关的市场信息与资料，评估每个方案的效益并确定一个，修改和完善方案。
- 3、分析资料，找出可改进的方向；提出多个解决问题的方案；
- 4、你能用智力激励法发明出一个新玩具车吗？
- 5、默写式智力激励法的特点是怎样的？

【创新视角】

“U3-X”独轮车

它不是赛得飞电动滑板车，也不是独轮车。本田的“U3-X”独轮车是把该公司的 ASIMO 技术和它的全方位行驶系统结合起来的一种装置，驾驶者只要调整自己的重心就能操纵 U3-X 向任何方向疾行。虽然看起来是独轮车，但实际上它包括几个小驱动轮，使驾驶者保持平衡移动。尽管目前仍处于实验模型阶段，但是，“U3-X”独轮车的最高时速已达 6 公里，重不到 10 公斤。充满电可跑 1 小时。



【玉言花地】

希望就是发明的第一个蓝图。

第十六课时、仿生发明法

【趣题引入】

有一头牛站在头向东的方向，当让它转 3 圈后，再将它的头向左转 90 度，然后再转 180 度。请问，此时牛的尾巴朝什么方向？

【技法超市】

仿生发明法就是模仿生物的形态、材料、结构和功能的创造技法。

20 世纪 50 年代，科学家已经认识到生物系统是开辟和发明新技术的途径和源泉之一。1960 年 9 月召开了美国第一次仿生学会议，斯梯尔为新的仿生科学命名为仿生学，宣告仿生学的正式诞生。至今仿生学已包括力学仿生、分子仿生、化学仿生、能量仿生、信息与控制仿生、宇宙仿生、电子仿生、机械仿生、建筑仿生、医学仿生、军事仿生、经济仿生等内容。仿生的范围十分广泛，下面仅就形态、材质、结构和功能的仿生，分别举一些实例加以说明。

模仿生物特殊功能的发明也相当多。例如根据青蛙眼睛的特殊构造研制的电子蛙眼，可用于监视飞机的起落和跟踪人造卫星。苍蝇的楫翅（即平衡棒）是“天然导航仪”，人们模仿它制成了“振动陀螺仪”，目前已经应用在火箭和高速飞机上，以实现自动驾驶。苍蝇的眼睛是一种“复眼”，由 3000 多只小眼组成，人们模仿它制成了“蝇眼透镜”。一次就能照出千百张相同的相片，这种照相机已经用于印刷制版。通过对萤火虫和海蝇的发光原理的研究，获得了化学能转化为光能的方法，从而研制出荧光灯。19 世纪初，意大利物理学家伏特，以电鱼的发电器官为模型，设计出世界上最早的伏打电池。仿照水母耳朵的结构和功能，设计的水母耳风暴预测仪，相当精确地模拟了水母感受次声波的器官。它能提前 15 小时对风暴作出预报，以保证航海和渔船的安全。根据苍蝇嗅觉器的结构和功能，仿制成一种奇特的小型气体分析仪，已经被安装在宇宙飞船的座舱里，用来检测舱内气体的成分。

根据象鼻虫视动反应制成的“自相关测速仪”可测定飞机着陆速度。响尾蛇的视力几乎为零，但其鼻子上的颊窝器官具有热定位功能，对 0.001 摄氏度的温差都能感觉出来，且反应时间不超过 0.1 秒。根据响尾蛇这一奇特功能，研制出了夜视仪、空对空响尾蛇导弹以及仿生红外探测器。蝙蝠是靠自身发出的超声波

来引导飞行的,科学家通过模仿蝙蝠按照目标情况随时调整脉冲参数和调整方向的探测方法,提高了雷达的灵敏度和抗干扰能力。还通过模仿蝙蝠回声定位功能原理,仿制出用于军事的声纳眼镜及盲人用的“探路仪”。模仿蜜蜂偏振光定向本领,研制出偏振定向器用于飞机、舰船。

仿生技术的应用大大推动了科技的进步和人类的发展。仿生技术用于医疗推动了人工和仿生器官技术的发展。人类开始是采用机械和电子的方法模拟出人工器官,如人工心脏起搏器;可以排出二氧化碳、吸进氧气的人工肺;从血液透析演变为血液净化的人工肾等;植入替代人耳功能的电子人工耳蜗,可使患有重度或极重度耳聋的人的听力接近正常;人造视网膜系统用摄像机记录下基本的视觉信息,并将它加工成电信号,通过无线传输到内置的电极上,让盲人恢复其视网膜功能,从而产生模糊的视力。仿生手可以依靠人脑思维来控制,并让假肢有触觉;智能仿生腿是由微处理器控制关节活动的高科技假腿。用烧伤患者自身的骨髓细胞培育成皮肤组织,并已用于临床移植;现在用造血干细胞的移植来治疗白血病的疗效较好。而肝干细胞移植治疗肝脏疾病和干细胞移植治疗脑瘫等正在努力改善中。最理想的仿生组织和器官是根据生物由干细胞的分化而自生长出来或自愈。胚胎干细胞是指当受精卵分裂发育成囊胚时内细胞团的细胞,它具有可体外培养、无限增殖、自我更新和多向分化的特性。它是一种高度未分化细胞,具有发育的全能性,能分化出动物的所有组织和器官。所以可以避免不同个体间的移植排斥,是仿生医学的希望所在。

早在 2400 多年以前,春秋战国时期的大工匠鲁班,有一次上山不慎滑倒并被草叶割破了手,经过观察,发现割破手的草叶边缘有细密的齿。经过自己细心琢磨终于模仿草叶的齿,发明了锯。随着科学技术的不断进步与生产的发展,仿

生物学作为一门独立的科学在 1960 年产生。它研究生物系统的结构、功能，能量转换和信息过程，并用获得的知识来改善现有的或创造崭新的机械、仪器、建筑结构和工艺过程。所以生物模拟就成为现代发展新技术的一个重要途径。现如今，人类在技术上所遇到的某些问题，可以借鉴生物界中早已在进化过程中得到解决的答案，用来启发、模仿、解决种类技术中的各项难题。例如先进飞机的外型，雷达用超声波回声定位，导弹上应用的热定位器，乃至机器人的结构、功能等等不胜枚举，都模仿了生物包括人类本身在内的某些功能。但是，这些借鉴与应用，还只是生物界可模仿技术总量的很小一部分。正确地运用仿生发明法，就可以使创造发明成果提高到一个光彩耀眼的水平。

【智慧山寨】

下面举几个仿生法的例子。

1、建筑仿生。蜂巢由许多排列整齐的六棱柱形小蜂房组成，具有最小面积和最大容量的特点，建房所需的材料最少，而且极坚固。人们仿其结构制成蜂巢式夹层板，强度大、重量轻、不易传导声和热，是建筑及制造航天飞机、宇宙飞船、人造卫星等的理想材料。非气动蜂窝结构的轮胎利用蜂窝的多六边形结构互相支撑，达到降低震动、提高车轮强度的作用。由于它并不是充气轮胎，可以避免轮胎爆胎，在噪音抑制和轮胎摩擦发热量上也比普通轮胎更为优越。蛋壳能够把受到的压力均匀地分散到蛋壳的各个部分。建筑师根据这种“薄壳结构”的特点，设计出许多既轻便又省料的仿生建筑物。上海东方音乐厅和台湾桃园北区体育场的屋顶就是蛋形薄壳结构。而国家大剧院的造型颇似“覆盖在水中的银白色

蛋壳”，具有最大跨度达 212 米的圆形穹顶。北京火车站大厅屋顶所采用的薄壳拱形结构，屋顶虽薄，却很耐压，经得起风雨和积雪的“考验”。不仅外形美观，而且节约了人力、物力。澳大利亚悉尼歌剧院的屋顶也是薄壳结构，而造型既像竖立着的贝壳，又像两艘巨型白色帆船。屋顶是薄壳结构的还有北京农展馆、广州新体育馆、意大利罗马小体育馆和巴黎工业展览中心等。

2、分子仿生。蜘蛛丝的强度超过所有其他天然纤维，与强度最高的碳纤维及凯夫拉纤维等相接近，但其韧性明显优于上述纤维。科学家已通过克隆蜘蛛丝的基因或将蜘蛛的基因转移到山羊或蚕的 DNA 上，从而提取人造蜘蛛丝，它将在医药、工程、体育、军事等领域大显身手。如可用作制造坚固而轻便的护甲、更细的光纤、更加坚韧的手术线、人造腱、人造韧带以及各种新型运动护具等。荷叶“出淤泥而不染”，不沾污泥和水。人们研制出的人工仿生荷叶，是一种人造高分子薄膜，不沾水又不沾油，可用作自清洁西装和羽绒服等面料。鲨鱼在水中的高游速，得益于它的皮肤可以减少水的阻力。仿鲨鱼皮泳衣，具有极轻、低阻、防水和快干的特性。在最近三届奥运会的游泳比赛中，有许多泳将穿着它打破了纪录。

3、医学仿生。人的牙齿非常坚固，但患牙病或因外伤牙齿缺失后需装塑料或金属材质的人工牙。人工种植牙是将与人体骨质兼容性高的纯钛金属牙植入缺牙区的牙槽骨内，可承受正常的咀嚼力量，功能和美观上几乎和自然牙一样。人工活体骨就是用自然界或者是人工合成的生物材料制备成的“支架”和人工提取的活的骨细胞结合，植入人体内骨缺损部位。如用具有天然骨的多孔结构的人工合成的纳米羟基磷灰石和胶原的复合材料，植入后经过几个月就可被人体完全吸收，修复后的骨头和人体骨完全一样，而且整个过程没有任何排异反应。仿生人

则是通过用接近于人体质地的仿生材料来制造出人体各部分器官,从而造出非常接近真人的仿生人,再加传感器,用作模型代替真人去承受真人无法承受的环境。如将仿生人放置在汽车中进行撞碰实验,在汽车被撞击翻滚的情况下,测试驾驶员和乘客的生命安全参数。

目前的仿生技术只模仿了生物特殊功能中的极小部分,而且有的还处于初步阶段,如模仿鱼腮的提取空气、供人在水下活动时呼吸用的人工腮还不够理想。仿生自组装更只揭开了冰山一角。能创造巨大价值的模仿植物固氮和光合作用等都尚未取得成功。因此,仿生技术的发展潜力无穷。

【互动空间】

- 1、什么是仿生发明法？
- 2、飞机是仿了什么生物得到的发明？
- 3、雷达是仿了什么生物得到的发明？
- 4、蜂鸟悬停空中采花粉而启发人类发明了什么？
- 5、薄壳结构的屋顶的发明受了什么的启发？

【迁移地带】

专题研究法

以某个专题为研究领域(如家用电器、车、家具、玩具),找出问题,通过深入分析后,找出解决问题的方案,进而发明出新产品的发明技法,即为专题研究法。

举例：

1、电视机显像管太重，生产成本高，并且不容易做得很大，必须改变这种显示器，因此经过许多人多年的研究终于发明了背投电视、等离子电视和液晶电视，体积小、重量轻、耗电省、成本低、画面清晰和色彩艳丽等特点。

2、世界能源危机，石油紧缺，而汽车又非常耗油。能不能不烧油呢？于是电动汽车应运而生。汽车恐怕不久的将来太阳能汽车也会在大街上出现。

3、地震引起了建筑物大量倒塌，砸死砸伤了大量的人，许多人被掩埋在倒塌的房子中，失去了宝贵的生命。地震我们无法控制，但能不能让建筑物不伤害人类呢？我们可以发明轻质材料搭建组装房屋，并设计出安全稳固的结构来。

专题研究法的步骤：

- 1、先确定一种产品为研究对象（如家用电器中的酸奶机）；
- 2、收集与产品相关的市场信息与资料（可以利用网络、书店的图书、报刊、产品说明书和展览会的宣传单等）；
- 3、分析资料，找出可改进的方向（如外观造型、功能等）；
- 4、提出多个解决问题的方案（老虎外观造型并具有自动模式）；
- 5、评估每个方案的效益并确定一个；
- 6、修改和完善方案；
- 7、画出结构图和外观图；
- 8、制作实物模型；
- 9、撰写专利申请文件。

【畅想村落】

- 1、你能用仿生发明法发明出一个新物品吗？
- 2、你能利用仿生发明法想出一个创新点子吗？
- 3、请确定一种玩具为研究对象，利用专题研究法步骤进行发明。
- 4、请确定一种厨房用具为研究对象，利用专题研究法步骤进行发明。
- 5、一列长 250 米的火车，以每小时 60 千米的速度穿过 500 米长的隧道，
请你在 30 秒内回答，这列火车通过此隧道需要多少时间？

【创新视角】

垂直农场

在房地产身上，我们似乎已无法获得其它任何东西，但实际情况并非如此。对于全世界的房屋业主和农民来说，垂直农场的发明可能是一个好消息。一直以来，农民使用有限的耕地解决日益增长的全球人口吃饭问题。美国德克萨斯州埃尔帕索的 Valcent 公司开创性地研发了一个采用水栽法的农业耕作系统。利用这个系统，农作物可以被栽种在一排排旋转的“农田”上，这些旋转结构彼此叠加在一起。旋转这种设计让农作物获得的光照时间和所需营养物质达到精确程度，垂直叠加的方式与传统耕作方式相比更加节水。更为重要的是，通过向上而不是向外种植，垂直农场能够在不使用更多农田情况下提高粮食供应量。



【玉言花地】

想象即是一切希望和灵感的源泉。

第十七课时、变理发明法

【趣题引入】

一个铁制的小球，你能使用两种不同的方法，使它悬浮于水下任何一个深度吗？想想看。

【技法超市】

变理发明法是指使用不同原理、采用不同的措施和方法发明相同功能效果物品的创造技法。

我们只要留心就会发现，许多题目常常可以使用不同的方法求解，毫无疑问，这种多解现象，在科学和技术工程领域中是常有的事。比如看病，同样的疾病，西医必须动手术，中医可能仅用汤药，其原因是西医凭借解剖学理论，中医则是凭借经络学说。比如通讯，同样是电话，传输信号可以用电缆，也可以用光缆，电和光几乎是两种不相干的事物，却都同样可以传输信号，达到相同的目的。再比如印刷，可以用古老的活字印刷、铅字印刷，也可以用现代的计算机排版印刷。有螺旋桨飞机，也有喷气式飞机。有蒸汽机车，有内燃机车，也有磁悬浮列车等

等例子很多。

从以上的事例，我们获得一个非常重要的启发：世界上每一项发明，都不一定是独解的，使用不同原理，就可能得到构造不同但性能一致的效果。即殊途同归。我们在进行一件发明遇到巨大障碍，面临天折时，不妨改变设计，使用不同的原理进行尝试，就可能会使你走出绝境，柳暗花明，大获成功。我们把这种方法称为变理发明法。

变理发明法的应用可有两大方式，其一为对已有发明进行变理革新，使用新的技术原理，产生效果相同成本更低或性能更优的新产品，比如光导纤维通讯。其二为发明受阻而变理，如吉列刀架。“变则通”这条伟大古训，始终指引着人类不断发明创新。

【智慧山寨】

几个变理发明法的例子：

1、静电演示仪。1983年，天津大学物理系讲师王克起开始研究静电演示仪，在没有仪器、没有经费、没有人员配备的情况下，首先采用X光作光电效应的光源，第一台静电演示仪基本成功了。但是冷静思考X光对人体有害，必须放弃此方案，另辟蹊径，经过研究思考最后改用紫外线进行光电效应，完成了这项发明。

2、光导纤维。电缆通讯人类用了上百年，利用光在不同折射率的传输介质间全反射的规律，将电信号变成光信号，然后输入光导纤维中去传送给对方。这种光导纤维不但达到普通电缆的通讯水平，而且容量巨大，抗干扰性强，还可节

省大量贵重金属。一条 0.1 毫米的光导纤维可以同时通话数量是 100 亿路。

3、立体相机。人们想获得立体影像的效果，最初是凭借一幅立体眼镜，但全息摄影不需要这样的眼镜，全息摄影好是很好，但需要复杂的分束干涉系统，其原理要复杂得多。英国尼默罗公司的专家们另辟蹊径，开发出了一种极其简单实用的立体相机。立体相机是从不同角度拍出相片，先经过专门的光学系统把每张照片分解成上千万条细微条纹，然后把这些条纹在相纸上合成，出现在人们眼镜前的竟是一幅立体图景，它不需要任何眼镜，也不需要复杂的分束干涉系统，不是激光，多么奇妙！

【互动空间】

- 1、什么是变理发明法？
- 2、光纤通讯是什么方法的发明？
- 3、变理发明法的实质是什么？
- 4、用 X 光作光电效应的光源有什么问题？
- 5、变理发明法的应用有哪两大方式？

【迁移地带】

RPTC 培训法

1、创造力培训模式

创造力培训有很多模式与方法，其中最为典型的是团队培训，旨在提高参与人员的创造潜力和创造态度，激发其发散思维、想象力、灵活性、创造性思维，从而具备创造能力。

创造力培训往往存在两大主体领域：“一是基于创造性问题解决的启发式策略与技巧；二是着眼于开发参与者创造力的培训。创造力培训划分为了四大类，即改善创造机能的培训、解决特定问题的培训、人格化培训、善于发明创造的培训。研究人员又拟从新的方法——RPTC 培训方法，即通过创造力角色扮演培训方法来加强对创造想象力的开发。

2、RPTC 培训方法

①RPTC 简述

RPTC 培训方法，即创造力角色扮演培训，是一种由类似于角色扮演的游戏所催生的，亦即通过想象力，激发灵感，从而发挥创造潜能的培训方法。实质上，这些角色扮演游戏的规则是将参与者划分为两组。第一组是由一些遵循游戏规则的参与者组成，令其用手写和想象的方式来创造想象中剧目的主角。第二组则通常由一个人所构成，作为游戏的主角，为其他的参与者编排各种冒险经历。整个游戏的过程是通过口头表达的方式完成，因而游戏的主角需从其他的参与者所模仿的角色动作、手势，及人物特征等角度，即由个人想象力，口述故事的情节发展。

②操作模式

创造力角色扮演培训是通过研讨会的方式进行的，其着眼点集中于团队工作模式。假定共需 8 个小时的时间，并分为 4 个 2 小时的会议或一天 8 个小时的会议，那么培训主要分为两大部分。第一部分，即初始部分为 8 个小时长的会议；第二部分，即主体部分，需 6 个小时的时间。初始部分是以简短的有关想象力和创造力培训课程开始的，在临近下课的时候，教员将培训的相关规则告知参与者，如延迟评估规则、游戏规则以及建设性批驳规则等。剩余的时间被用于进行人际

训练和视觉化训练。就主体部分而言，首先要告知参与者故事正式开始，每个参与者均为故事的主人公。在对故事进行简短的历史性介绍之后，每个人都要求创造出他们笔下所描绘的时代背景中的主人公。通过这样的训练，开发其创造的想象力。

③效力测量

基于上述操作模式，分别考察该培训方式的效力，而参与者是按照“想象我是谁”、“想象我能成为谁”、“画出您想象的图景”、“想象该图景”、“想象开始进行探险”、“想象探险路途经历”、“想象途中听到声音”和“想象来到古墓”等等步骤进行的。

3、RPTC 培训方法现实应用的可能性

目前，创造力开发已经成为一些中小学必修的课程，如沈阳育才中学就将创造力开发纳入学生学习的重要课程之一，以提高学生的创造能力和创新能力，从而强化其社会的适应能力。公务员群体也开始逐步启动相关培训课程，以更好地提高其行政能力。作为一种新兴方法，RPTC 培训方法更适用于现实生活。

①实用性

许多培训需要借助大量的器材以实现培训目的，不仅浪费钱财，效力也不高，而 RPTC 培训方法无需大量的经费支出，这是其最大的优点。整个过程的完成仅仅借助于书写工具和纸张与纸板，这是非常经济的培训方法，有利于提高人们对其接受度。

②现实性

青少年喜欢通过扮演角色的方法，迎合其喜欢表演和游戏的兴趣，而该培训方法在实践的角色扮演中提高其想象力和创造性思维，进而发挥其创造潜能，因而更适应于课堂的培训，且更具有现实意义。

③启发性

创造力角色培训，特别强化参与者的演绎和归纳思维，内隐，心理转变，以及联想思维，旨在开发想象力、改变创造力的信度；进行建设性批判能力的开发；在创造性问题解决过程中发挥想象力的作用；刺激开动脑筋，以在创造性思维中发挥重要作用，从而突显出其现实应用的可能性。

【畅想村落】

- 1、RPTC 培训法与什么法接近并有相似性？
- 2、请你说出 2 个利用变理发明法发明的产品。
- 3、请你说出 RPTC 培训法操作模式是怎样的？
- 4、你能利用变理发明法想出一个创新点子吗？
- 5、你能用变理发明法发明出一个新物品吗？
- 6、等式 $79=24$ 显然是错误的，你能移动这 4 个数成一个等式吗？不允许添加任何其它的数字和符号。

【创新视角】

无叶片风扇。

自斯凯勒·斯卡特斯·惠勒于 127 年前发明电风扇之后，电风扇在革新方面便一直没有取得太大进展。“如果没坏，就别去修它”这句老话也一直萦绕在人

们心头。采用传统设计的电风扇是否已近乎完美？对于这个问题，詹姆斯·戴森不加怀疑地给出了否定答案。他的这种怀疑最终促成了无叶片风扇 Air Multiplier(直译为空气增倍机)的诞生。Air Multiplier 通过底部的吸风孔吸入空气，而后通过圆翼形匝道(在环形结构边缘内部移动)上的一个隐藏叶轮将空气喷出，最终形成一股不间断的冷空气流。由于采用无叶设计，Air Multiplier 较传统风扇相比安全性更高，但倾斜、摇摆以及速度控制等功能却与后者不相上下。除此之外，它的外形也是非比寻常。



【玉言花地】

发明是智慧变为财富的钥匙，其表达式为：智慧→发明→财富

第十八课时、综摄思考法

【趣题引入】

希特勒逮捕了一位预言家，对他说：“我要处死你，但在你死之前，你可以有一个预言的机会，如果预言对了，我就枪毙你，否则，我就送你上绞刑架。”

在此生死攸关的时刻，预言家怎么说才能免死呢？

【技法超市】

综摄法是指以外部事物或已有的发明成果为媒介，并将它们分成若干要素，对其中的元素进行讨论研究，综合利用激发出来的灵感，来发明新事物或解决问题的创造技法。

1952年，美国麻省理工学院的康顿教授发明了旨在开发人的潜在创造力的技法-综摄发明法，又称类比思考法、分合法、提喻法。这一种方法既可用于课堂培训，也可用于个人自我训练。综摄法通过已知的东西做媒介，将毫无关联的、不相同的知识要素结合起来，来打开“未知世界的门扉”，勾起人们的创造欲望，使潜在的创造力发挥出来，产生众多的创造性设想。人类的知识已庞大到惊人的地步，这就驱使人们去开发各种高效率地利用知识的方法，以发挥人的潜在创造能力。

综摄法有两项基本原则：

1、异质同化。新的发明大都是现在没有的东西，人们对它是不熟悉的；然而，人们非常熟悉现有的东西。在创造发明不熟悉的新东西的时候，可以借用现有的知识来进行分析研究，启发出新的设想来，这就叫做异质同化。例如，在脱粒机发明以前，谁也没有见过这种机械，要发明这样一种机械，就要通过当时现有的知识或熟悉的事物来进行创造。脱粒机实际上是一种使物体分离（将稻谷和稻草分开）的机械，可以使稻谷分离的方法很多，根据用雨伞尖顶冲撞稻穗，把稻谷从稻禾上脱落下来的创造性设想，终于发明出一种带尖刺的滚桶状的脱粒机。

2、同质异化。对现有的各种发明，运用新的知识或从新的角度来加以观察、

分析和处理，启迪出新的创造性设想来，这就叫做同质异化。例如，热水瓶大家都很熟悉，将它改小成茶杯大小，就成了保暖杯。将电子表装在笔中，就发明出一种电子计时笔。

在具体实施上述两项原则时，采用三种类比的方法：

1、拟人类比。进行创造活动时，人们常常将创造的对象加以“拟人化”。挖土机可以模拟人体手臂的动作来进行设计。它的主臂如同人的上下臂，可以左右上下弯曲，挖土斗似人的手掌，可以插入土中，将土挖起。在机械设计中，采用这种“拟人化”的设计，可以从人体某一部分的动作中得到启发，常常会使人收到意想不到的效果。现在，这种拟人类比方法，还被大量应用在科学管理中。

2、直接类比。从自然界或者已有的成果中找寻与创造对象相类似的东西。例如，设计一种水上汽艇的控制系统，人们可以将它同汽车相类比。汽车上的操纵机构和车灯、喇叭、制动机构等都可经过适当改革，运用到汽艇上去，这样比凭空想象设计一种东西容易获得成功。再如运用仿生学设计飞机、潜艇等，也都是一种直接类比的方法。

3、象征类比。所谓象征是一种用具体事物来表示某种抽象概念或思想感情的表现手法。在创造性活动中，人们有时也可以赋予创造对象具有一定的象征性，使他们具有独特的风格，这叫象征类比。

象征类比应用较多的是在建筑设计中。例如：设计纪念碑、纪念馆，需要赋予它们有“宏伟”、“庄严”、“典雅”的象征格调。相反，设计咖啡馆、茶楼、音乐厅就需要赋予它们有“艺术”、“优雅”的象征格调。历史上许多名垂千秋的建筑，就在于他们的格调迥异，具有各自的象征。

综摄法作为一种创造技法虽然诞生于美国，但是，早在 1921 年，我国著名的学者梁启超在《中国历史研究法》一文中，就提出过：“天下古今，从无同铸一型的史迹，读史者与同中观异，异中观同，则往往得新理解焉。”这里讲的“同中观异，异中观同”正是综摄法的精髓，但它要比美国的康顿提出相类似的思想早三十年。

【智慧山寨】

戈登发现，当人们看到一件外部事物时，往往会得到启发思考的暗示，即类比思考。而这种思考的方法和意识没有多大联系，反而是与日常生活中的各种事物有紧密关系。事实证明：我们的不少发明创造、不少文学作品都是由日常生活的事物启发而产生的灵感。这种事物，从自然界的高山流水、飞禽走兽，到各种社会现象，甚至各种神话、传说、幻想、电视等等，比比皆是，范围极其广泛。戈登由此想到，可以利用外物来启发思考、激发灵感解决问题，这一方法便被称为综摄法。

一、综摄思考法的具体操作步骤：

1、准备阶段

①确定会议室和会议时间；

②确定参加人员约十名，参加者可以为不同专业的研究人员，但须是内行；

③指导员应具备使用本方法的一切常识及细节问题，如两大思考原则、四种模拟技巧、实施要点等。

2、实施阶段

①主持人向与会者介绍本方法的大意及实施概要、四种模拟技巧、两大思考方式等；

②主持人先不公开议题，而介绍与研究课题有关的更广泛的资料，引导与会者进行讨论，激发他们的灵感；

③、当讨论涉及到解决问题时，主持人再明确提出来，并要求参加者按两条原则和四种模拟法积极构思解决问题的方案；

④、整理综合各种方案，寻找出最佳方案。

二、综摄思考法的模拟技巧：

为了加强发挥创造力的潜能，使人们有意识地活用异质同化、同质异化两大原则，戈登提出了四种极具实践性、具体性的模拟技巧：

1．人格性的模拟。这是一种感情移入式的思考方法。先假设自己变成该事物以后，再考虑自己会有什么感觉，又如何去行动，然后再寻找解决问题的方案。

2．直接性的模拟。它是指以作为模拟的事物为范本，直接把研究对象范本联系起来进行思考，提出处理问题的方案。

3．想象性的模拟。它是指充分利用人类的想象能力，通过童话、小说、幻想、谚语等来寻找灵感，以获取解决问题的方案。

4．象征性的模拟。是指把问题想像成物质性的，即非人格化的，然后借此激励脑力，开发创造潜力，以获取解决问题的方法。

三、综摄思考法的实施要点：

1、讨论时最好开始先不公布议题，等到有人涉及时再提出来，以有利于与会者灵感的相互激发。

2、这种方法不追求设想的数量，它在于设想的质量和可行性。

3、人格性的模拟一般不易做到，因此必须集中精力。我们以要改善机器的状况为例，通常我们不但无法将自己完全想成一台机器，更不用说用人的思想去感受机器的状况了，这是由于“人是人，机器是机器”的观念已在我们头脑中根深蒂固了。那么，我们如何才能真正地将机器人格化呢？首先，必须抛弃“人与机器不一样”的观点，而把机器的外壳想象成人的皮肤，去想象“这样它表面一定很痛”等等新的创意出来。

4、想象性和象征性的模拟方式。这两种模拟的思考方针要从“问题在童话、科幻小说中，会变成什么样呢？”的疑问开始寻求答案，这样才能符合两大原则。

【互动空间】

- 1、什么是综摄思考法？
- 2、综摄思考法又称什么法？
- 3、综摄法有哪两项基本原则？
- 4、具体实施综摄思考法时，采用哪三种类比的方法？
- 5、综摄思考法有哪几种模拟技巧？

【迁移地带】

萃智 TRIZ 法

萃智 TRIZ 法是用发明问题解决理论来进行发明的创造技法。

现有的 360 多种创新技法过于依赖人的悟性、灵机一动或个体的心智经验，具有极大的随机性和偶然性，可重复性、可操作性不强。而 TRIZ 理论则提供了

突破思维惯性的方法、技术预测的工具、解决问题的系统化方法等，能激发创造性思维，大大提高创新效率。

一、TRIZ 理论及其主要内容

TRIZ 是俄文中“发明问题解决理论”的词头。该理论的研究始于 1946 年，由前苏联的根里奇·阿奇舒勒领导的数十家大学、研究所和企业组成的研究团体，通过分析研究世界近 250 万件高水平的发明专利，总结出各种技术发展进化遵循的规律模式，以及解决技术矛盾和物理矛盾的创新原理和法则，而创立的一个由解决技术问题和实现创新开发的各种方法、算法组成的综合理论体系。运用这一理论可激发创造性思维，大大加快人们创造发明的进程，而且能得到高质量的创新产品。TRIZ 理论体系主要包括以下几个方面的内容：

1.创新思维方法与问题分析方法。 TRIZ 理论提供了如何系统分析问题的科学方法，如多屏幕法等；而对于复杂问题的分析，则包含了科学的问题分析建模方法——物-场分析法，它可以帮助快速确认核心问题，发现根本矛盾所在。

2.技术系统进化法则。 TRIZ 理论总结提炼出八个基本进化法则。利用这些进化法则，可以分析确认当前产品的技术状态，并预测未来发展趋势，开发富有竞争力的新产品。

3.技术矛盾解决原理。 不同的发明创造往往遵循共同的规律。TRIZ 理论将这些共同的规律归纳成 40 个创新原理，针对具体的技术矛盾，可以基于这些创新原理、结合工程实际寻求具体的解决方案。

4.创新问题标准解法。 针对具体问题的物-场模型的不同特征，分别对应有标准的模型处理方法，包括模型的修整、转换、物质与场的添加等等。

5.发明问题解决算法。ARIA 是一个对初始问题进行一系列变形及再定义等非计算性的逻辑过程，实现对问题的逐步深入分析，问题转化，直至问题的解决。

6.基于物理、化学、几何学等工程学原理而构建的知识库。基于物理、化学、几何学等领域的数百万项发明专利的分析结果而构建的知识库可以为技术创新提供丰富的方案来源。

相对于传统的创新方法，比如试错法、头脑风暴法等，TRIZ 理论具有鲜明的特点和优势。它成功地揭示了创造发明的内在规律和原理，着力于澄清和强调系统中存在的矛盾，而不是逃避矛盾；它的最终目标是完全解决矛盾，获得最终的理想解，而不是采取折中或者妥协的做法；它基于技术的发展演化规律研究整个设计与开发过程，而不再是随机的行为。可以说 TRIZ 理论是人类已有科技知识与创新思维规律、方法的完美结合，是对人类创新活动规律和原理更深入、更系统的揭示，是认识和推动人类创新活动的一个突破性成果。

二、TRIZ 理论在激发创造性思维中的作用

TRIZ 理论为人们创造性地发现问题和解决问题提供了系统的理论和方法工具，目前在许多西方国家受到了重视，它的学习、研究与应用正在迅速普及。TRIZ 理论引入中国只有几年时间，但它已经逐渐得到国内部分省市、诸多科研结构、公司和专家的重视。运用 TRIZ 理论可以激发科研人员及工程技术人员的创造性思维能力，帮助他们借助新眼光观察问题、从新角度提出问题、以新思路分析问题、用新办法解决问题。

借助新眼光观察问题，就是要求我们独具慧眼，善于从不同的事物中把握共性，预测其未来发展趋势，进而把握它可能产生的新价值。任何领域的产品在改进、技术的变革过程中，总是遵循一定的客观规律，阿奇舒勒和他的合作伙伴不断总结提炼，总结出了目前著名的技术系统进化法则，如 S 曲线法则、完备性法则、能量传导法则、提高理想度法则、子系统非一致性进化法则、向超系统升迁法则、协调性法则等，构成了 TRIZ 理论的核心内容之一。这些技术系统进化法则基本涵盖了各种产品核心技术的进化规律，一旦掌握了这些规律，我们就可以在此基础上，确认目前产品所处的发展状态，发现产品存在的缺陷和问题，并预测其未来发展趋势，制定产品开发战略和规划，开发新一代产品。这对于提高产品创新的成功率，缩短发明周期，都具有重要意义和价值。

从新角度提出问题，就是要求我们善于以独特和全新的视角提出问题，从而让人有所顿悟，有所共鸣。TRIZ 理论认为，每个产品都由若干个技术系统组成，并针对技术系统，提出了理想度的概念，其公式如下：理想度 = Σ 有用功能 / (Σ 成本 + Σ 有害功能)。从公式我们可以看出，技术系统的理想度与有用功能之和成正比，不断提高产品的理想度是产品创新的目标。TRIZ 理论从最理想的技术系统出发，从提高产品的“理想度”和获得“最终理想解”的角度来提出问题并评价产品的创新程度，是对产品与技术系统进行客观、全面、均衡评估的有效工具。根据提高理想度原则，设计创造出功能强大、副作用小、成本低的产品，符合新时期我国建设创新型、节约型国家，构建社会主义和谐社会的要求。

以新思路分析问题，要求我们另辟蹊径，突破旧框架，找出新路径，从而进一步拓宽剖析问题的视野，全面地认识问题。在思考、解决问题时人们容易套用

固定的思路或模式，这是发现问题、分析问题、解决问题的一大障碍。理论 TRIZ 理论包含了许多系统、科学而又富有可操作性的创造性思维方法，如多屏幕法、小人法、金鱼法等，帮助我们想象各种可能，大大扩展思维，突破思维定势。另外，TRIZ 理论还包含了著名的物场分析法，它通过构建问题的物场模型，能够清晰地表达出产品的构成、相互作用及作用的性质，帮助我们快速、准确地分析、发现问题，为有效地解决问题奠定基础。

用新办法解决问题，就是要求我们摒弃老套路、老办法，从传统的桎梏中挣脱出来。通常情况下，人们喜欢用专业内、行业内及自己熟悉的知识来分析、解决创新中的实际问题，这种途径通常不尽人意且效率低下。而 TRIZ 理论求解的基本原理是建立在我们认识和解决问题的一般规律的基础上，即由特殊到普遍，再由普遍到特殊，并在此基础上对创新过程进行科学规范，提供了统一的创新步骤和思路，即将特殊问题归结为 TRIZ 的一般性问题。然后应用 TRIZ 带有普遍性的创新理论和算法寻求标准解法，并在此基础上演绎形成初始问题的具体解法。

中外科学技术发展的历史表明，重大的发明与创造往往与科学家的独创思维有着密切联系。目前 TRIZ 理论被认为是可以激发人们创造性思维，帮助挖掘和开发自己的创造潜能，最全面系统地论述发明创造和实现技术创新的新理论。推广并应用 TRIZ 理论，以突破思维惯性，激发创造性思维，必能加快我国科技进步，提高自主创新能力。

【畅想村落】

- 1、请你说出 1 个利用综摄思考法的例子。
- 2、请你说出 2 个综摄思考法发明的产品。
- 3、你能利用综摄思考法想出一个创新点子吗？
- 4、你能用综摄思考法发明出一个新物品吗？
- 5、什么是萃智 TRIZ 法？
- 6、TRIZ 理论在激发创造性思维中有何作用？
- 7、有 12 个乒乓球，其中只有一个次品，重量与其它不同，现只有一个天平，你最少称几次就可以将次品找出来？
- 8、一张纸有 A 和 B 两个面，你如何将这张纸的两个面变成一个面？

【创新视角】

超级泳衣

意大利泳衣品牌 Arena 打造了一款不可思议的产品——高科技泳衣 Powerskin X-Glide。即使不借助于马达的力量，穿上这款泳衣的人也能打败世界冠军迈克尔·菲尔普斯。在 2009 年夏季于罗马举行的世界游泳锦标赛上，德国选手保罗·比德尔曼身穿 Powerskin X-Glide 出征 200 米自由泳比赛，最终让菲尔普斯 4 年来首次在国际赛事上尝到失败的苦果。Arena 的全身式超级泳衣表面采用轻型聚合材料，能够捕获空气以提高游泳者的浮力同时减少水阻。比德尔曼承认超级泳衣让他获得一种优势。菲尔普斯的教练威胁说，如果不颁布禁令，这位游泳天才将毫无未来可言。从 2010 年 1 月 1 日起，X-Glide 以及其它由塑料衍生物制成的泳衣将在国际比赛中被禁用。



【玉言花地】

智慧是命运的征服者。创造是智慧走向成熟的关键。

第十九课时、发明技法复习

【趣题引入】

两个父亲，两个儿子去山上打猎，他们运气不太好，只打了一只山鸡、一只野鸭和一只兔子，回来时他们每人背了一只猎物。问为什么？

【技法超市】

组合发明法：就是把两种以上的物品有机结合形成新物品的创造技法。

信息交合法：是运用信息坐标形成关联组合概念，发明出新物品的创造技法。

中介发明法：就是运用中介思维，牵线搭桥的通用创造技法。

侧向发明法：就是运用侧向思维，改变视角，另辟蹊径的创造技法。

联想发明法：就是通过某种物品的结构、原理、外观等的启发联想而产生新的物品的创造技法。

设问发明法: 是根据需要解决的问题,或需要发明的对象列出有关问题,然后核对思考的创造技法。

缺点列举法: 是抓住事物的缺点进行分析,研究出解决问题办法的创造技法。

希望发明法: 又称希望点列举法,即归纳人们提出来的种种希望,和希望达到的目的,进行创造的技法。

文献利用法: 是利用科技情报、专利文件的技术信息进行发明的创造技法。

移植发明法: 就是把已知的概念、原理、结构、技术或方法等迁移运用到新研究对象中的创造技法。又称创造性借用或称转域发明法。

观察发现法: 即通过对事物深入细致的观察思考,发现问题产生智慧的闪光而产生出新发明的创造技法。

类比发明法: 是把已有的事物或方法相对照取长补短,借用别的事物或方法的某些属性、功能,推出另外一个新的事物或方法的发明技法。

提升价值法: 即对所面临的事物从质量、功能、经济、成本、寿命、外观及它用等方面考虑是否可能提高其价值的创造技法。

形态分析法: 是一种以系统搜索观念为指导,在对问题进行系统分析和综合基础上用网络方式集合各因素设想的创造技法。

智力激励法: 即多人集中思考同一个问题,采用会议、卡片等方法进行启发联想,互相诱发,集思广益的创造技法。

仿生发明法: 就是模仿生物的形态、材料、结构和功能的创造技法。

变理发明法: 是指使用不同原理、采用不同的措施和方法发明相同功能效果物品的创造技法。

综摄思考法:是指以外部事物或已有的发明成果为媒介,并将它们分成若干要素,对其中的元素进行讨论研究,综合利用激发出来的灵感,来发明新事物或解决问题的创造技法。

[智慧山寨]

分离发明法:是将一个整体分离成若干因素,然后再重新组合的创造技法。

DI 创意活动:DI 原意是“目的地想象”,是全球规模最大的一项培养青少年创造力的活动。

提高创新思维能力的“345”:即在分析了许多科学家的思维方法后,总结出“3颗心”、“4种能力”和“5个必须”。

逆向发明法:是按照逆向思维的方式来进行发明的创新技法。

机能创造法:就是将事物多余的环节、复杂的结构精简或合并的发明技法。

和田 12 动词法:由奥斯本首创的检核表法为蓝本,我国研究人员提炼出了“12个聪明的办法”。

特性列举法:是列举该事物的各特征或属性,确定改善方向的创造技法。

需要创造法:是根据人们新的需求和愿望而发明新的产品的创造技法。也称适应需要法。

偶然发现法:就是通过偶然出现的事物发现其中的道理而搞出发明的技法。

扩散思维法:是从所给的某一信息、某一事物中想象各种可能、各种用途,从而使发明者的思路更加具有开拓性和创造性,而获得新发明的创造技法。

假想构成法:是冲破人们习惯性思维的束缚而产生某种假设想象的革新思想,形

成创意，经实验论证得到证实的创造技法。

文化符码法：利用某种文化本质和象征意义而设计出新产品的发明方法，称为文化符码发明法。

专题研究法：以某个专题为研究领域（如家用电器、车、家具、玩具），找出问题，通过深入分析后，找出解决问题的方案，进而发明出新产品的发明技法，即为专题研究法。

RPTC 培训法：即创造力角色扮演培训，是一种由类似于角色扮演的游戏所催生的，亦即通过想象力，激发灵感，从而发挥创造潜能的培训方法。

萃智 TRIZ 法：萃智 TRIZ 法是用发明问题解决理论来进行发明的创造技法。

【互动空间】

- 1、高科技泳衣是属于什么样的发明？
- 2、沉沙器是什么的发明？
- 3、多功能婴儿床是什么样的发明？
- 4、电动车是属于什么的发明？
- 5、“U3-X”独轮车是属于什么的发明？

【迁移地带】

发明人的品格及特质

一、理解发明就是理解未来

一群平凡的人却干出了不平凡的事业，王永民、王衡、包起帆等许许多多优秀发明家迈进了科学的殿堂。但发明是一条荆棘之路，不仅需要激情、毅力，更

需要理解——

1、发明需要激情

“没有激情，发明创造就没有动力；没有信心，发明创造就会半途夭折。”王永民的一席发言道出了广大发明家的心里话。早年家境贫寒、满怀孝心的王永民，看到母亲纺纱织布的艰辛，自己动手发明了一种织布机，虽然简单，但就是这种爱心激励着他走上了发明创造的道路。信息技术革新是洋人掀起的一场技术革命，汉字的计算机输入成了困扰中国人走入信息时代的难题。还在学生时代的王永民看到了这种困境，发誓要让汉字融入到信息时代中来。他经过刻苦努力，终于发明了“五笔字型”技术，使之成为在世界上占主导地位、应用最广的汉字输入技术。“他爱祖国、讲科学，具有谦恭质朴、尊师敬长、精益求精、无私奉献的高尚情操！”这是王永民在荣获“发明创业奖”特等奖并被授予“当代发明家”荣誉称号时中国发明协会对他的评价。

“发明家需要有强烈的责任感和使命感，要有为国家为社会做贡献的精神，而不是为了个人获利。”看到码头工人搬运装卸货物时的艰辛与时时发生的安全事故，身为一个码头工人的包起帆深感痛惜。为了改变这种局面，他经过多次努力，发明了多种散货抓斗，并首创国贸标准集装箱水运工艺系统，引发了我国内贸水运工艺的重大变革。他的发明极大地减轻了工人的劳动强度，确保了作业安全，提高了生产效率。

当看到地下工程渗水带来了大量的安全事故时，王衡就立志要干出一番大事业来，要为中国人争光。从1982年开始，王衡把家当成了实验室，刻苦钻研，终于发明了新型防治水害材料BR型增强防水剂，在许多国家重点工程如北京地铁、三峡大坝、京九铁路中得到了广泛应用。“王衡是我国建国以来走上国家最

高科技领奖舞台的真正的农民发明家！”科技界人士这样评价王衡。

2、发明需要毅力

“发明”是一粒有可能带来丰收的种子，从播种到丰收需要经历漫长的过程。”张开逊说，发明走的是一条荆棘之路。社会关注丰收，漠视过程，发明家的智慧、精力以及他能够驱遣的财富，常常不足以支持他走完漫长的全程，性急的企业家不愿意在发明家最需要帮助的时候投入，发明家常常难以度过最困难的时期，使许多优秀发明半途而废。那些出身普通的发明家没有那么多高深的哲学思维，但他们以实际行动印证着张开逊的观点。

“发明的道路不平坦，会遇到许多困难。”包起帆回望自己在发明之路上所遇到的障碍时用“不计其数”来形容。他说，发明开始只是一种美好的希望，遇到困难和挫折是自然的，否则，人人都可以成为发明家了。如果看到困难和挫折就低头，那是不可能成功的。王衡说他所遇到的挫折更是常人难以想象的，物质上的困境倒在其次，关键是周围很多人的冷嘲热讽，说他是一个疯子。王永民说，发明不能只是一时头脑发热的事情，必须要实实在在地干事情，不能过于功利。很多人都做着今天发明、明天上市梦想，这是不现实的。

张开逊表示，几乎所有的先进技术，在第一次出现的时候都不怎么好用，因为还未及完善工艺配套技术。由于企业家缺乏远见，消费者缺乏宽容，使许多重大的发明经常被拒之门外。发明家不容易得到社会的支持，几乎所有的发明家都在逆境中奋斗，都具有坚强的毅力。

3、发明需要理解

“许多科学家只关注如何解释世界，不重视如何帮助人类解决实际问题，只关

心有多少论文刊登在 SCI 上。科学共同体没有成为我国发明创新活动的主力军，是造成我国原创性发明稀缺的重要原因之一。”张开逊的观点令人深思。

“发明需要社会的理解，理解发明就是理解未来！”张开逊希望有关部门认真思考科技创新的评价体系，国家支持发明创新的重心要进行转移，不能只关注科技论文发表的多少，更多地要支持解决当前实际需要的重大发明；企业家要更多地从前期开始支持关注发明，而不仅仅只等到丰收的时候才参与进来。

可喜的是，群众性发明创造的重要性越来越受到党和国家领导人的重视，也引起了社会的广泛关注。正如江泽民同志在两院院士大会上指出的那样：“在科技事业的发展中，科学家的作用十分重要，但是仅仅依靠科学家的努力还不够，必须动员全社会力量共同支持和参与，这样才能形成科技发展最雄厚的基础。”在中国发明协会成立 20 周年大会上，全国人大常委会副委员长路甬祥指出，发明创造从来就是具有广泛群众性的，专业科技队伍是主力军，广大群众的作用同样不能忽视。

党的十六届五中全会把自主创新提升到前所未有的高度，提出“十一五”期间要“立足科学发展、着力自主创新、完善体制机制、促进社会和谐”，并提出了“自主创新，重点跨越，支撑发展，引领未来”的科技工作新方针，这为推动群众性发明活动，注入了一剂强心药。

二、发明人应有的个性

- 1、充满好奇，富于幻想；
- 2、兴趣广博，思维开阔；
- 3、目标准确，执着追求；

- 4、专心致志，不受干扰；
- 5、好学勤奋，坚韧不拔；
- 6、刻苦钻研，力求完美；
- 7、充满信心，不怕失败；
- 8、勤于思考，善于观察；
- 9、自强不息，持之以恒。

【畅想村落】

- 1、请你说出 3 个相同物品组合的例子。
- 2、请你说出 5 个的产品。
- 3、请你说出 8 个的产品。
- 4、你能利用发明法想出一个创新点子吗？
- 5、你能用发明法发明出一个新物品吗？
- 6、有 4 支相同的啤酒瓶，怎样摆放才能让他们相互之间的距离都相同？

【创新视角】

瞬间移动

《星际迷航》中的瞬间移动(Teleportation)场景距离现实又近了一步：美国马里兰大学联合量子研究所的科学家们成功在相邻 1 米的两个原子间实现信息传输，这标志着量子信息处理技术取得了极大进步。所谓瞬间移动是指超心理学领域中超感官知觉的一种，自己本身可在一瞬间移动到他处的现象与能力。虽然这项研究对实现人体瞬间移动没有太大帮助，但对制造超安全、超快计算机却有着重大意义。



【玉言花地】

居里夫人说：你所发现的东西离传统的理论越远，那就与诺贝尔奖的距离越近。

第二十课时、发明技法检测（2 节课）

检测分三部分：1、发明技法检测（占 35%）；2 创新思维检测（占 25%）；3、设计一个发明（占 40%）。教师可参考例题根据学生情况自己出题。

一、发明技法检测（占 35%）

发明技法检测试卷

姓名 _____ 学号 _____ 班级 _____ 得分 _____

一、填充题（每空 2 分，共 24 分）

1. 发明就是____ “新的东西”。如新的技术、新的造型、新的原理、新的组合、新的用途、新的产品、新的材料等等。

2. 发明方案要用____表示, 将各部分用____标明, 并附____说明。
- 3、自身组合创造法是把____的和____的东西组合到一起, 原来的基本功能可能发生变化, 并产生新的功能和新的作用。
- 4、把已知的概念、原理、结构、技术、方法或材料等____运用到新研究对象中的发明方法, 叫____创造法。如电影机发明、易开罐头、陶瓷代替金属等。
- 5 世界上存在着两大类资源, 即____资源和____资源, 它们都是财富。但____资源是有限的, 越用越少, 不可再生。而____资源是人类的巨大财富, 它具有生长性, 取之不尽, 用之不完。

二、简答题(每题 4 分, 共 16 分)

1、冰箱由哪几个部分组成? 结构特征是什么?

答:

2. 文件夹的用途有哪些? 请举例 5 种以上并加以说明。

答:

3、什么是移植应用创造法? 请举例说明。

答:

4、我国近 15 年的奋斗目标是什么?

答:

三、判断题(每题 5 分, 共 20 分)

1、下面哪一项没有运用到移植法()

A 螺旋桨技术推广: 轮船—飞机—电风扇; B. 企鹅与雪地越野车;

C. 细菌的发现—医用消毒剂; D. 电脑与人脑共同点研究

2、目前有的飞机场、菜园、养鱼场等为了不受鸟产生的危害, 设立“鸟语广播台”, 发出鸟的惊叫声, 以吓跑飞鸟, 这是运用了仿生法中的()

A. 仿生物功能 B. 仿生物结构 C. 仿生物语言 D. 仿生物钟

3、以下属于通过相同物品组合而形成的发明是()

A. 剪刀 B. 水开报警器 C. 火车 D. 带电筒的雨伞

4、用组合发明法正确的思路有()

A. 不能简单的相加或叠加; B. 建立在科学的基础上

C. 把现有知识、技术、工艺和智慧进行合理的综合开发;

D. 可以随意搭配创造出新的技术和产品;

四、思考题(每题 5 分, 共 20 分)

1、请将电话机增加 3 个部分, 并说明其功能和作用有哪些变化?

2、航天飞机使用了哪些发明技法?

3、沙发床属于说明方法发明的?

4、发明专利说明书有哪几部分组成?

五、作图题(每题 10 分, 共 20 分)

1、请画出冰箱以及它的几个组成部分。

2、请画出课桌并增加一个有创意的部分。

第二部分: 创新思维检测(占 25%)

1、将四个词(飞艇、鸭梨、道姑、震动)用简短的语句有创意的编成故事。

2、你如何测量电灯泡(白炽灯)的体积?

3、一只铅笔有哪些用途? 你能举例 5 种以上吗?

4、有 23 匹马 3 人分，分配比例是 1/2、1/3、1/8。如何分？

5、栽 4 棵树，要求每棵树之间的距离都要相等，怎么栽？

第三部分：请设计一种你的记忆中不曾有过的玩具，将其填入下表中(占 40%)。

发明名称：
附图（标明各组成部分的名称和作用）：
本发明的作用是：
本发明的创新点是：
本发明的优点是：

【创新视角】

用意念写微博

很多 Twitter 用户的信息似乎都同他们的性格有着直接联系，而有一位科学家却令此类信息与大脑相连。今年 4 月，美国威斯康星大学博士生亚当·威尔逊与顾问贾斯汀·威廉姆斯合作，通过意念发出了由 23 个字符组成的 Twitter 信

息。威尔逊戴了顶布满电极的帽子，这顶帽子可以监控大脑活动的任何变化，以确定他想要的字符，就这样，他将自己的注意力全部集中在从电脑屏幕上闪过的一个接一个的字符上。例如，“使用脑电波发布信息”，威尔逊这样想了，他的 Twitter 上就出现了这一句话。这一重大发明为那些患有某种瘫痪综合征的患者跟外界进行交流提供了可能。患有这种疾病的人除了眼睛以外，全身瘫痪，但大脑很清醒。虽然眼下这项研究还进展缓慢，不过前景广泛：用意念写微博最快的人报告称每分钟可以写 8 个字符，鉴于 Twitter 每条信息限制在 140 个字符，这已经是相当不错的成绩了。



【玉言花地】

智慧资源是人类特有的巨大财富，不但具有生长性，而且取之不尽。

发明的选题技巧

1、选题的原则

第一，需要性原则。

“需要是发明之母”。搞发明创造，就是为了解决问题满足人们的某种需要。

如发明笔，是为了写字；发明扇子，是为了凉快；创造饮料，是为了解渴等。人们的需要，就是发明创造的起点。纵观世界科技发明历史，从古代到现代，从四

大发明到当今高新技术，从爱迪生的上千种发明到被当代美国公众认为改变 20 世纪的十项发明——飞机、飞艇、火箭、电视、电冰箱、集成电路、水中呼吸器、尼龙、石胶绷带和拉链等，没有一件不是因为需要而产生和存在的。大发明如此，小发明也不例外。在我们的小发明实践中，了解社会和人们的需求，也是选择发明创造课题的主要思路之一。通过仔细的观察，充分的调查和统计，抓住生活、工作和学习中的某一需要，作为发明课题，然后下功夫去探索研究，运用一定的发明技法，寻找最佳的解决方案，从而取得发明的成功。

第二，创造性原则。

创造性是发明的“三性”之一。发明就是要创造出新的事物或新的方法必须是第一个作出的、独立的、填补空白的。重复别人做过的，那还叫什么发明！为了知道自己的作品是否具有创造性，必须要“查新”，即调查一下市场上有没有，有没有人申请专利。若发现已有，就不要再搞了。必要时，多向有经验者咨询，或直接到专利数据库里检索查找。青少年朋友的小发明活动，可以在别人的创造、发明的基础上补充、改进、变化和重新组合。只要想出别人没有想出来的点子或办法，做出别人没有做出的东西，那就是成绩。

第三，可行性原则。

发明创造要有勇气，要有决心，甚至要有大胆的梦想；但是只有这些还远远不够，要使勇气、决心和大胆想象在发明活动中发挥作用，还得遵循可行性原则。选题时考虑自己的情况：知识够不够，条件有没有，难度大不大，可行不可行。就是要“量力而行”，能搞大的，就搞大的，不能搞大的就搞小的项目。要考虑到自己的主观条件和周围的客观条件，处理好需要与可行两方面关系，这才是科学的、实事求是的态度。

如有的同学想发明“永动机”，这显然是违背科学的，绝对不可行。有的同学设想发明“太阳能飞船”、“防止紫外线的地球罩”、“雷电存贮器”等等，这些想法虽好，体现了丰富的想象力，但由于目前主、客观条件的限制，可以说不具有可行性。但你若要发明“太阳能热水器”、“防止紫外线眼镜”、“避雷装置”等，那就有可能了。

2、选题的方向

第一方向：身边事物。统计发现，青少年发明创造作品的选题源于他们所熟悉的日常生活，如衣、食、住、行、文具、用具、教具、量具、玩具等。从身边的事物中寻找发明课题，这也是不少成功发明家的经验所在。“处处留心皆学问”，只要你有发明的欲望，要想发明创造，并且留心观察身边的事物，开动脑筋，就会有大量的发明“火花”从你的头脑里蹦出来。

第二方向：专门场所。如工厂、车间、超市、旅游景地、娱乐场所、陈列场馆、实践基地等，在这些专门场所也有很多发明课题。我们可以经常走出校门，走进一些专门场所参观、考察、实践，一方面增长见识活跃身心，另一方面发现问题发挥想象。

第三方向：现有产品和信息。发明需要有生活原型，这“原型”其实就是已有产品和信息。通过阅读报刊杂志、调查市场商店、查询专利文献和专利公告等形式，搜索现有的产品资料的最新信息，根据其适用的范围和特点，选择合适的发明课题。

那么怎样才能发现课题，即发明的点子呢？

- 1、开阔思路、不受限制。
- 2、善动脑筋、加强训练。寻找课题，我们就要经常思考一些问题，最好是

集中思考，如我在当投掷裁判时，感到测量非常费事费时，于是就想到能不能搞一个自动遥测器呢？要养成善动脑筋的习惯，就要加强思维训练。

3、学会观察、抓住机遇。

大家都知道瓦特看到水开了，发明了蒸汽机；苏格兰的细菌学家佛莱明在培养葡萄球菌的实验中，偶然发现了青霉素杀死葡萄球菌的功能，发明了挽救无数人生命的青霉素。人们的生活中会有许多偶然的事情发生，如果平时不注意观察研究，那是搞不出发明创造的。其实机会是很多很多的，就看你肯不肯去抓，只要抓住不放，就准能搞出点名堂出来。

4、搜集资料、富于想象。

我们做饭需要米，炒菜需要鱼、肉、青菜等，写一篇文章需要搜集资料，同样，发明创造也需要大量的素材。其实，生活就是素材， $\xrightarrow{\text{丰富的想象}}$ 就会有可能产生新的发明。我们可以用这个符号来表示：素材+想象 = 创造发明

那么怎么去组织素材呢？在日常生活中，人们会碰到一些迫切需要解决的困难，出现了问题，想办法去解决，那就是发明的过程，也就找到了发明的项目。

5、学会联想，善于思维。

比如说：见到坏人联想到虎狼；见到活泼可爱的小朋友联想到鲜艳的花朵等等，这就是我们常见的联想。鲁班是怎么对比联想的。带细齿的茅草：细长条，又软有薄边缘带细齿，边缘十分锋利。由此联想到割断木材的工具也具有长条，薄片，边缘带齿这三个属性的话，那就很可能也具有锋利无比这个属性。于是鲁班发明了我国历史上的第一把锯子。

参考文献：

- 1、《趣谈发明方法 35 种》 赵幼仪编著 国防工业出版社
- 2、《创新思维与创新技法》 王传友、王国洪编著 人民交通出版社
- 3、《你也能是小小发明家》 思雨编著 世界知识出版社
- 4、《创造学与创造力开发训练》 李嘉曾编著 江苏人民出版社
- 5、《发明入门》 晓峰、晨谷编著 希望出版社
- 6、《怎样进行创造性思维》(日) 高桥浩编著 科学普及出版社
- 7、《发明一定有方法》 上海市小学创造教育研究所编 上海远东出版社
- 8、《创新思维训练与自测》 陈泽河、孟令君编著 山东人民出版社
- 9、《轻松发明》 罗凡华著 知识产权出版社

编后语

俗话说“知识就是力量”，对于知识爆炸的电脑网络发达的今天来说，这恐怕是一种误导。其实“智慧才是力量”，力量的产生真正不只是来自对现代知识的掌握和积累，而是独立思考的能力和创造，是如何运用这些知识产生创造。我们知道世界上存在着两大类资源，即自然资源和智慧资源，它们都是财富。但自然资源是有限的，越用越少，不可再生。而智慧资源是人类的巨大财富，它具有生长性，取之不尽，用之不竭。发明创造是高级的心智活动，即智慧的爆发活动，是智慧资源的开发和利用。如世界首富比尔·盖茨对 windows 操作系统的创造，“水稻之父”袁隆平研究的高产杂交水稻就是对智慧才是力量的最好说明。

世界上有两个民族最重视下一代的教育，一是中华民族，另一个是犹太民族。全世界的犹太人加起来只有两千多万人口，近现代以来，无论是人文科学、自然科学、经济商业领域成绩都是惊人的，光是诺贝尔获奖名单中就排了长长的一串。犹太人在培养孩子的过程中，更重视把握知识背后的智慧，知识充其量是工具，是死东西，而前人如何创造出这种工具其背后的智慧才是最值得吸收和掌握的。犹太人家长问孩子“你今天举手提问了吗？”，“你问了几个问题？”，可见他们最重视能动的学习。而占世界人口近四分之一的中国，至今却没有一个诺贝尔奖获得者，仅有的几个华裔也是加入了其他国际后才获得的。这其实是一种悲哀，只能说明我们缺乏独立思考，缺少创新能力的人。而一个缺乏独立思考能力，缺乏创新的民族是没有希望的。

为什么会缺乏独立思考能力，缺乏创新呢？究其原因，一是指挥棒的错误导向，一是扭曲了的价值观的社会趋向。例如，我们的大学招考制度，造成了家长们只关心孩子的考试成绩，而忽视了独立思考能力的培养和其他意志品质的塑

造，迫使教师们疲于奔命，大容量、高效率的知识传输，造就了学生只求得高分的记忆知识能力和超强背功。由于急功近利、实用主义，造成探究和思考的缺损，丧失了大量学生的思考能力、动手能力和创新能力。社会价值观的扭曲，也给我们的教育效果形成了极大的反作用。媒体宣扬和社会崇拜的是赚钱才是硬道理。如，热衷于排出胡润百富榜，媒体争相报道以 1300 亿列为全国首富的 26 岁的杨慧妍。其实她是继承了做房地产发迹的父亲杨国强的产业，并不是靠她自己奋斗所得。媒体渲染某人买彩票中了几百万等等一夜暴富的例子，对社会形成了错误的导向。其实世界上的价值取向有所不同，老外们看重的是耗费了毕生精力为人类做出贡献的科学家，尽管科学家们的生活那样贫寒，但那种孜孜以求、坚持不懈、甘于寂寞和百折不挠的探求科学的精神，才是值得大力推崇的。而并不看重富人和权贵，甚至总统。

灌输式的学习充其量只能训练出记忆力，培养出高级操作者和施工队伍，但却不能培养出设计师、科学家和思想家。如果有一天我们的大学招考制度改革了，明白了智慧才是力量，而重视测验学生的思考能力、动手能力和创新能力了，人人都喜爱搞发明了，我们的教育也就有救了。

李 辉

2010 年 10 月 18 日