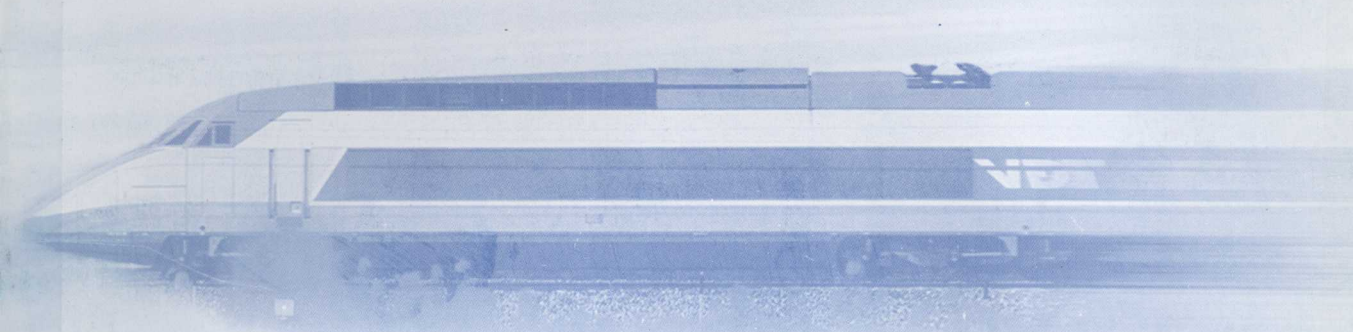


创新能力培训教程



西安铁路运输学校

目 录

第一章 创新的基础知识.....	1
第一节 创新的基本概念.....	1
第二节 创新能力概述.....	3
第三节 创新的原理和原则.....	8
第二章 思维创新.....	19
第一节 发散思维与收敛思维.....	19
第二节 想象思维与联想思维.....	28
第三节 逻辑思维与辩证思维.....	42
第三章 方法创新.....	53
第一节 设问检查型技法.....	53
第二节 组合型技法.....	68
第三节 逆向转换型技法.....	85
第四节 分析列举型技法.....	100
第五节 联想类比型技法.....	111

第一章 创新的基础知识

没有理论指导的实践，往往是盲目的实践。创新能力开发的实践活动要遵循创新的规律、特征和原理。为此，要把握创新的基本概念，这对跨入创新的大门，提升创新能力是十分重要的。创新和创新能力的提升并非高不可攀，并非与普通人的无缘。只要按照创新理论去学、去练、去干，并持之以恒，任何人都具有创新的思维方式，都会用创新的方法去创造性地解决学习、工作和生活中的问题，提升创新能力和获取发明创造的能力。

第一节 创新的基本概念

一、创造与创新

（一）创造

创造是个体和群体根据一定的目标(或任务)运用一切已知的条件(信息)产生出新颖、有价值的成果的认知和行为的活动。

如果创新活动所产生的成果不是新颖的，但具有价值，这种活动就叫再造或模仿。

创造的标准：

创造很难定义，但符合以下标准就可以认定为创造，从而避免无休止地争论。

1. 新颖

新颖，是指创造成果为前所未有的、崭新的、首创的。否则就是重复或者模仿。

新颖性具有层次性：即按时间、地域、范围来划分的层次。

一个新设想、新设计如果在古今中外的范围内都是前所未有的，这就是最高层次的新颖性。亦可称之为世界新颖性、绝对新颖性。这种最高层次的新颖性还可称为原创性。如电灯、电话、电脑、电站、半导体、卫星……等第一次问世的创造。

中间层次的新颖性是指地区、民族、企事业单位即行业范围内的新颖性。这种层次的创造大多属于对原创性的改进以及由此与其他方面的组合和外观设计。

个体新颖性是低层次的新颖性，这种新颖性只是对创造者个人来说是以以前从未有过的，所以又称为主观新颖性、类创造新颖性。其仅对创新者本人的个体发展有意义，一般不体现社会价值的创新。

2. 有价值性

新颖性的层次性决定了价值的层次性。

历史性的创造是最高层次的创造,具有世界新颖性,因而也就对社会产生巨大的影响,甚至成为划时代的标志。

发明和创造,不但引起了社会的变革,也改变了人的价值观念,促进了社会的科学与技术的整体变化。再如以 IT 产业为代表的、新兴起的全球一体化、知识化、技术化、数字化、网络化是人类开始步入知识经济时代的标志。

中间层次的一般性创造,具有地区、行业的新颖性。这种层次的创造具有一般的社会价值的创造或革新,能够带来经济效益和社会效益。市场的繁荣、产品的多样化,大多和这类创造或革新密切相关。

低层次的类创造,这种创造的形式、种类是普遍和多种多样的。低层次的类创造不能因为价值小而忽视它,类创造的意义在于锤炼人的思维方式,是向中间层次、最高层次发展的初级阶段,也是提高人的综合素质应有的过程。

(二) 创新

创新与创造这两个概念就其内涵来看没有差异。在很多情况下,它们是可以互换使用的,创造就是创新:

1. 创造与创新的共同特点

新颖性——前所未有、与众不同是两个概念最显著的特征;

普遍性——存在于人类活动的每一个领域之中;

永恒性——人类社会永恒的课题。创新与创造的频率、规模、强度越来越高,越来越大,就速度而言是加速推进的;

超前性——如果要步入高层次的创造,必须探索科学前沿性的课题和开发新的领域;

社会性——创新与创造的成果,总是惠至每一个人,包括反对创新和创造的人。社会的深刻变化是创新与创造直接作用的结果;

艰巨性——在不断的失败与解难中前行,充分体现着创新者的创新性的品格和创新精神;

风险性——绝大多数人从孩提时代就学会了恐惧、学会了顺从和害怕失败。对于创新者勇于承担风险就成为最可贵的创新品质;

规律性——创新与创造有规律可循。如把看似不相关的东西,寻找到内在的联系是创新与创造的特征;

实践性——说干就干,一干到底。不成功,转换一个新角度再干,直至成功;

无边界性——创新、创造不存在边界,不存在禁区。创新、创造就是做正确的事。它没有权威,没有框框,潜能无限,创意无限。创新、创造永无终期。

2. 创新与创造的差异

在当今社会的条件下,如果说创新与创造有差异也是微乎其微的,其差异在于:

创新的涵盖越来越广泛,它更加突出和强调的是人的进取精神。

(1) 创新着重于市场的需求,强调技术标准和市场标准相结合的核心技术。

(2) 发明创造只研究创新活动的直接结果,创新则强调把科学家、发明家和革新者的科研成果,在生产过程中和商业活动中引起震荡性的效果。创新是企业家把科学家、发明家、革新者的科研成果转化为生产力,其作用和贡献是特别巨大的。企业家的创新与科学家的创新在这里

就有了明显的不同。企业家的创新特点具有以下四种很强的能力:A. 对科研成果的社会价值和经济价值的预见力和洞察力.B. 将科研成果转化为现实生产力的综合开发能力.C. 对开发风险的抵御能力.D. 开发过程的组织和激励能力。

二、发现与发明

发现是指对客观事物自身原有的状况、性质及其规律的认识有所突破、有新的进展,所获得的新知识与事物原有的状况及其规律相符。

发现是指获得天然性成果。如发现地球形态是椭圆形的球体;地球本身自转一圈为一天,围绕太阳公转一圈为一年 365 天;月亮绕地球转一圈为一个月。再如观测到太阳系一个新的行星,发现元素的周期性规律,这些都是客观事物原有的存在形式。

发明是指获得人为性的创造成果。发明的成果并非天然存在,而是通过人的创新能力直接作用相关物质和信息的产物。如第一台电脑的产生,第一颗人造卫星的发射等。

发明的成果包括物质成果、精神成果和社会成果三大类型。

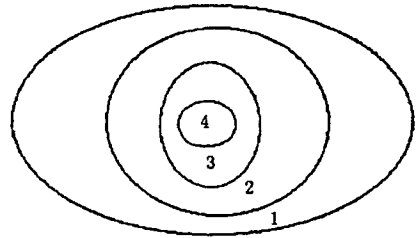


图 1-1 创新、创造、发现、发明关系示意图

1. 表示创新。它包含了所有创新的所有方面。
2. 表示创造。它包含了发现、发明。
3. 表示发明。
4. 表示发现。

三、创新、创造、发明和发现的关系

图 1-1 反映了创新、创造、发明和发现的相互关系。

第二节 创新能力概述

一、创新能力定义

在前人发现或发明的基础上通过自身的努力、创造性地提出新的发现、发明或改进革新方案的能力。

这个定义所要强调的是:

- 在前人发现或发明的基础上。任何人的创新、创造、发明和发现都离不开人类已有的知识和信息。人类社会的发展就是通过不断的继承、批判、发展和创新实现的。伟大的科学家爱因斯坦的相对论是通过想象力对能量、质量和光速进行重新的组合。而能量、质量和光速这些概念都是前人发明的成果。

- 通过自己的努力。对于创新者要有强烈的创新动机、创新精神和良好的创新素质和品

格。

• 创造性地提出发现、发明或改进革新方案的能力。创新能力是在创造过程中体现出来的,创新能力的种种特征均涵盖在这句话之中。

二、创新能力的特征

(一) 创新能力是一种综合性的能力

就创新能力本身而言,创新思维是创新能力的核心。

1. 探索问题的敏锐力

任何人都有创新的禀赋。善于发现问题、提出问题的能力是创新能力首先表现出来的能力。

2. 统摄思维活动的能力

创新思维过程总是从推论的一个环节过渡到另一个环节。创新能力在此就体现要把握事物整体和全貌,以及从第一步到最后一步的全部推论的过程。

为什么在学习过程中要重视对概念的理解与认识?因为概念具有统摄的功能。人们运用抽象的概念就能不断地向知识的广度和深度拓宽和延伸。

3. 转移经验的能力

当我们把解决某个问题取得的经验转用来解决类似的其它问题时,这就是运用转移经验的能力。

4. 形象思维的能力

用表象进行的思维活动叫做形象思维。创新不仅要用逻辑思维,同时也要运用形象思维。创新是逻辑思维和形象思维的整合。

5. 联想的能力

世上不存在不相联系的事物,创新的本质在于发现原以为没有联系的两个和两个以上事物之间的联系。创新思维的本质在于发现这种联系,联想起着极其重要的作用。联想是由一事物想到另一事物的心理过程。

6. 侧向思维能力

能够从离得很远的领域中的状态、特点和性质获得启示的思维方法。这往往是创新思维获得灵感的一个特征。

7. 灵活思维的能力

思维能迅速地、轻易地从一类对象转变到另一类内容相隔很远的对象的能力,称之为灵活思维能力。主要表现为思路开阔,妙思泉涌。

8. 评价的能力

评价的能力,在创新活动中主要体现为从许多可能的方案中选定一个最优越的方案的能力,而不是对某一个方案的优缺点的列举,是对诸方案进行综合、比较的评价能力。

9. “联结”和“反联结”的能力

“联结”能力是指人在知觉的时候,把所感知到的对象联结起来,并把这些新的信息同以前的知识和经验结合起来。

“反联结”能力是使知觉和以前积累的知识相对抗,避免以前积累下来的知识的负面影响,把观察到的东西能够“纯化”的能力。这两种对称的能力对创新具有重要的意义和作用。

10. 产生新思想的能力

思考是人的生命全部。要获取创新的成果,就要学习、研究和探索,就必须有形成新思想的能力。思索的重心反映概念所代表现象之间的密切联系。评价思想的首要准则是其思想的真实性,另一准则就是新思想的广度和深度,即能够概括和解释各种各样的大量事实。

11. 预见的能力

预见是人通过想象来推测未来的能力,对未来的发展趋势能进行预测。

12. 运用语言的能力

运用语言的能力是能够对事物进行准确地、客观地、规范地描述的能力。

13. 完成的能力

完成的的能力是指按照预定的目标,不畏艰难险阻,把创新过程终结,达成目标获取成果的能力。

就创新思维能力来看,它是一种综合性的能力,把创新能力作为一个能力系统来看,它是由众多子系统构成的,如图 1-2 所示。

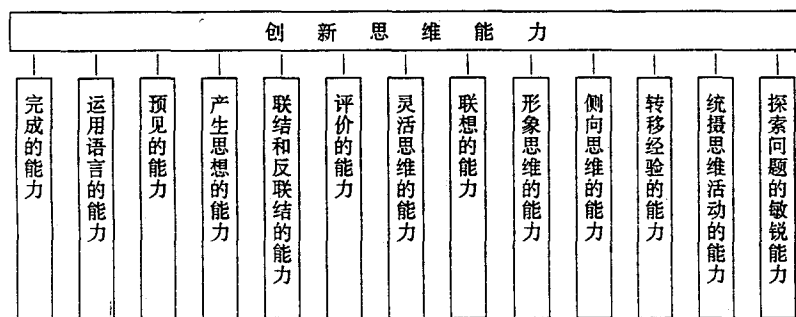


图 1-2 创新思维能力的综合性

创新思维能力的综合性,是创新者应具备的各类能力的综合。但是,就 13 项能力来看,不可能均衡发展,其中有的强些,有的弱些,正因为如此,才形成了特点各异在不同领域、门类繁多的杰出的创新者。

(二) 创新能力的深度结合性

创新能力不仅仅本身是一种综合性的能力,而且它还表现在与其相关的理论、知识及其它能力的深度结合上。为什么称之为深度结合?即这种结合似合金钢的元素融合在一起而成,获取创新成果的能力是种种相关能力的融合。

1. 创新能力作为核心能力的一种有其特殊性

国家核心能力标准确定为八种,它们分别是:

交流表达能力

数字运算能力

自我提高能力

与人合作能力

解决问题能力

信息技术能力

创新能力

外语应用能力

为了使我国走入世界科技强国,我们的目标就是给人以终生发展的能力。终生发展的能力实际上包括了三个层次:一个层次叫做职业特有能,即一个职业所需要的特定的能力;另一层次叫行业通用能力,每一行业都有它自己行业通用能力;第三层次是能力核心层次,即核心能力,又称为关键能力、通用能力和基础能力,就是说,不管你从事哪个行业、哪个专业的工作都要具有核心能力。这三个层次的能力是最基本的能力。是以不变应万变,终生有用的能力。

能力,只有能力,特别是核心能力才是新世纪的通行证。

(1) 创新能力作为八种核心能力之一,在终身发展能力的三个层次中居于核心地位。

(2) 创新能力作为八种核心能力之一,它又是核心能力的核心,即其它七种能力本身也有与创新能力结合的问题。创新本身就是体现在各个方面,它无处不在,无时不有。如交流表达能力,写文章,缺乏创新就会索然无味,文章结构的设计、选材、层次等等都需要具有创新性地安排。

2. 创新能力在生产中具有内核的功能

人是各种生产力要素最为活跃的因素,在生产过程中居于决定性的主体地位。生产力的提高取决于人的素质的提高。为了提高生产力采取了大量措施和办法,但核心问题是创新,是提高人的创新能力。世界上最卓越的企业家被定义为“不懈地开发人类潜能的建筑师”,“他能做的最大贡献就是使员工发现自己的伟大之处,”卓越的企业家所作的一切努力都是以提升员工的创新能力为核心的。

物化在产品里的是人的素质,是人的创新能力。

二、创新能力的构成

创新能力是在创新过程、创新活动中体现出来的。

创新能力在创新过程、创新活动中主要是提出问题、解决问题这两种能力的合成。

(一) 提出问题

提出问题又叫形成问题,它是创新者在已有的知识、信息、经验的基础上,对问题情境、状态、性质的新的确认。它是由始于发现问题,经寻找资料、弄清问题的过程。

提出问题包括研究型问题、发现型问题和创造型问题。

提出研究型问题,往往提出了一个创意就基本上解决了一个问题。如人类在探索治疗癌症的过程中,能发现问题,提出一个大的创意,就为治疗癌症开辟了一条新的途径。这与创新能力对观察问题的敏感性至关重要。

一个癌症晚期患者被医院拒绝治疗,认为即使动手术、放疗、化疗也无济于事,患者既绝望又愤怒,回到家中,持续发了一个星期的高烧。结果癌症不治而愈。探索不治而愈的个案,会产生惊人的奇迹,是阿里巴巴的“芝麻开门”的一把启锁的“金钥匙”。创新者提出在人工环境中使体内发烧,设定烧至 41.5°C — 41.8°C ,患者可以承受的体内高温,最好的方法选定远红外线。于是,远红外线全身热疗法诞生了。经试验,对晚期的乳腺癌特别有效率为 81%,子宫癌为 75%,大肠癌为 61%,其它各种晚期癌症,特别有效率均在 44% 以上。而且都是一次性治疗的效果,如果治疗二、三次,其疗效会更高,这种疗法只杀死癌细胞,对人体的正常细胞不加损害,

被称为“非侵袭疗法”。

此例足以说明提出一个大的创意就等于基本上解决了一个问题,也就是说提出问题与解决问题的间距会大大缩短。

在对发现型问题和创造型问题的创新上,提出新问题就更加重要。这需要从多种角度去考虑问题;使自己的思维形象化;能否进行独创性的组合;能否在事物之间建立联系;能否从相对立的角度进行思考;能否借助比喻;以及对变化有所准备。这些都是科学家开展对问题提出的策略和方法。

用这样的策略和方法发现了、创造了前所未有的求知的思维产品。如提出一个新概念;论证一个假设;提出一个解决问题新模型;设计出某种新产品等等。

(二) 解决问题

解决问题是面对问题尚无现成的方法可用时,把问题的初始状态向目标状态转化直至完成目标的全过程。

1. 解决问题的要素

解决问题必须有 4 个要素:

- (1) 解决问题的过程是确定的、清晰的、按步骤进行的。
- (2) 在解决问题的全过程中,对操作的已有知识和相关知识是完备的、充分的。
- (3) 解决问题的所有方面都是指向目标的。
- (4) 解决问题必须是个性化的。

2. 解决问题的类型

解决问题按难易程度不同可分为四种类型:

- (1) 从提出问题到达到目标基本上可以直接解决。
- (2) 从提出问题到达到目标,虽有一点难度,但可以直接解决。

这两种类型实际上属于对知识的一般应用,只需要直接从过去已掌握的知识、信息和经验中提取就可使问题获得解决。

(3) 提出问题和达到的目标都是确定的。但是,采用什么方法能有效达成却具有一定的不确定性。

如“曼哈顿计划”,在二战期间的 1940 年,当获悉纳粹德国研制原子弹的信息后,爱因斯坦建议美国总统罗斯福要迅速采取对策,否则后果不堪设想。当时,一方面派出敢死队深入敌后去毁掉德军严密防守的重水工厂;另一方面美国政府决定任命奥本海默全权负责启动“曼哈顿计划”。

首先碰到的难题是怎样获得同位素材料。这种材料对纯度要求是相当高的,为了抢时间,对于提出的六个方案,奥本海默决定六个方案同时进行,分别行动,结果六个方案皆于 1943 年间全部成功了,都生产出了核材料。

(4) 提出问题和解决问题的手段都是明确的,但目标具有一定的不确定性。

这种类型可以限定一个子目标,然后再限定一个……并分别找到这个问题的答案,这样就会把总目标由模糊到清晰化并逐步接近了总目标。

如我国在援助发展中国家的大型工程,如水坝、体育馆、大厦等经常遇到的问题就是受援国对施工的项目提不出明确的要求,不清楚施工各个环节的功能,以及选用什么材料。但是,施

工的细节对目标的达到是至关重要的。这种情况下只能通过我方代表与受援国方的代表直接谈判,把问题逐渐清晰化,在对方认可的情况下,提出工程设计方案,再征求其意见,与之讨论,吸纳受援国的意见。最后,修正方案、确定方案,这样一步步进行下去。这个过程,可按图 1-3 所示进行循环和反馈。

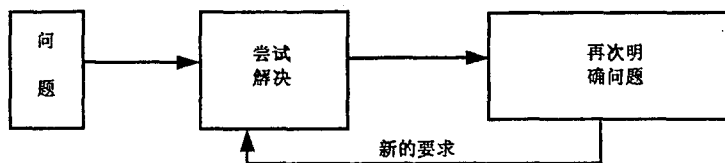


图 1-3 解决问题的循环过程

由此可见,创新能力的构成是在提出问题和解决问题这个动态过程展现出来的,并最终以创新成果加以确认和评价出来的。

第三节 创新的原理和原则

第一章提到的创新基本原理指的是创新带有普遍性、最基本的、可以作为其他规律的基础的规律。这里的“其他规律的基础的规律”是基本原理,而“其他规律”则是创新原理。这里的创新原理较之基本原理比较具体、比较具有针对性。其作用是探究创新原理有助于激励创新者,并指导其有效地开展创新活动和提升创新能力。

一、创新原理

(一) 需要——可能原理

创新、创造从哪里来?从社会的需要中来;从市场的需要中来;从你工作、学习和生活解决问题的需要中来。离开需要的“创新”、“创造”,技术水平再高都毫无意义。所以,社会的需要是一切创新的原动力。人类的历史就是由创新和创造演变的历史。人类几千年的发明史无一不证明“需要是发明之母”。“需要”不仅仅是一切创新的出发点和归落点,同时也是检测创新有效性的试金石。

创新的宗旨是:寻找“需要”、跟踪“需要”、满足“需要”,让需要具体化、服务于社会。从这个意义上说,企业是什么?企业是发现需求、创造需求和满足需求的一个过程。企业的生命是发现、创造、满足需求的循环过程而不能中断。而且要加速这个循环,把企业嬗变为创新形态的企业。

1. 需求无限、创新无限是需求——可能原理最显著的特征

社会需要的涵义非常广泛,如生命的延续、群体的协调、资源的节约、潜能的开发、器官的延伸、感官的满足、价值的追求等等。种种的需求除了无限性的特征之外,还表现为:

- (1) 多样性;
- (2) 潜在性;

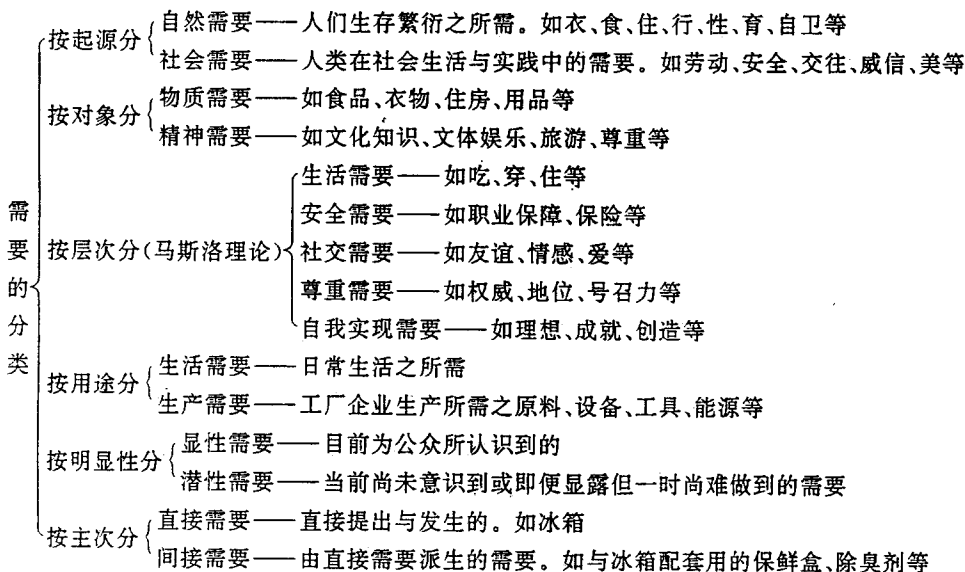
(3) 群体性;

(4) 实在性。

2. 需要的发掘

列出各种“需要”，按图索骥、引导创新。

我们从不同的角度对“需要”进行分类，你可以对照这些需要进行分析，看看、想想有无适合创新的课题和项目。



眼观耳听，由各种信息启迪联想和想象。当今时代是“信息大爆炸”、“知识大爆炸”的时代，各种各样的信息扑面而来。只要你留意，做创新的有心人，便可捕捉到许许多多对你来说有实用价值的信息，进而引发联想、想象，发掘社会的需要。如国际政治风云的变幻、知识经济的迅猛发展、全球环境的变化，以及某项新技术、新产品的诞生都会引起你连锁反应使“需要”发生变化。在国内，在你身边周围也时时、处处提供着各种需要的信息源，总的来说你要关注：

- A. 党和国家的方针政策；
- B. 科技信息；
- C. 消息报道；
- D. 科技资料的查询；
- E. 观察自然界的変化。

3. 需要的可能性原则

需要应与可能性相结合，才能成为实实在在的创新。需要的可能性原则有原理上的可能性，实施上的可能性和应用上的可能性。

(1) 原理上的可能性。时至今日，有些人还在致力于永动机的发明。显然，这违背自然界最基本的能量守恒原理，所以再煞费苦心、毕其一生之精力也是徒劳的。而诸如水变油，法轮功等歪理邪说，导致信徒自戕或杀人去获得什么“功德圆满”，使一个原本是江湖骗子的李洪志哄骗了信徒们上亿的巨款逃至国外，还被信徒们奉若神明，真是愚昧无知到了极点。这些都属于反科学的东西，必须予以拒绝、揭露和取缔。

(2) 实施上的可能性。有些创新构想、新产品开发,其设计思路很有特色,但具体制造却受到目前工艺技术、材料等条件的限制,暂时难以达到,那么就无法实施。

(3) 应用上的可能性。创新是个系统工程,虽然是针对某种需要进行的创新,要是又违背了另一种需要,应用就难随人意。如开发可降解的一次性餐具是国家政策鼓励的,不少地方还发文作出了硬性规定;但由于目前不少新产品的价格成本过大,难以推广应用。另外如克隆技术,技术上具有可行性,但人的伦理、道德和法律与之无法相容,因此各国政府明令禁止用于对人的克隆。

鉴此,需要应与原理、实施和应用的可能性相结合。

(二) 方法与技巧原理

方法就是世界。黑格尔说:“方法是任何事物所不能抗拒的、最高的、无限的力量。”

笛卡儿认为,最有用的知识是关于方法的知识。

对于创新、创造和发明,同样有规律可循。创新技法同样是人人可以学会的。同时创新技法是破除对创新、创造和发明迷信最锐利的武器。

1. 功能——结构原理

美国通用电器公司设计工程师麦尔斯有句名言:“人需要的不是物,而是功能。”创新就是以新的功能系统为目标,寻找并设计能达到此功能的组织结构形式。以功能为中心的创新活动,对于新功能的描述应注意避免“精确”,而提倡“模糊”,以开阔思路,在表 2-1 中列出的两种表述方式的比较,供参考和体会。

表 2-1 “精确”表述与“模糊”表述比较

“精确”表述	“模糊”表述
设计一艘小船	设计一种水上运载物
设计一只捕鼠夹	如何摆脱老鼠的干扰
设计一把锯子	如何方便地分割木头
设计一只眼镜盒	怎样保护和携带眼镜
设计一种割草机	怎样清除杂草

2. 切割——组合原理

法兰西院士阿兰·佩雷菲特说过:“革新家就是这样一种人,他善于把人们想不到要联系起来的因素联系起来,而成功地使其变为有用的新事物。”组合是宇宙间十分普遍的现象。从浩瀚无限的宇宙到分子、原子、粒子、夸克;从简单的数字排列到复杂的人体结构;从庞大的国家机器至家庭等等,处处都存在组合的现象。

组合的现象既极为奇妙,又复杂多变。同样是碳原子,以不同的晶格构造可以形成性质迥异的物质:坚硬的绝缘体金刚石和脆弱的导体石墨以及由 60 个碳原子按足球形组成的“富勒氏球”则价值连城,比黄金还贵上 100 倍。而在人与人、物与物、人与物的组合中,更是千变万化,形态各异。

很多创造物是由 1 加 1, 1 加几组合构成的。创新与创造,最终可以归结为信息的截断和再结合:把集中起来的信息分散开,以新的观点再将其组合起来,就会产生新的事物和方法。这颇与孩子玩积木类似,把本来没有什么意义的圆形的、三角形的、四方形的木块按某种方式垒积起来,便成了一幢房子或一辆火车。发明创造类似搭积木,从整体上看,发明创造产生了世界上

原先没有的东西;从其细节上看,创造是针对某个具体问题,在已有的各方面信息的基础上,用新的观点,从新的角度,打破原来信息间的组合方式,对信息进行重新组织,产生出对于创新者本人、群体和社会来说,是一种前所未识的新成果的活动过程。

切割——组合是以获得新功能为目的,并非随心所欲,能够称之为创新与创造的组合应符合以下三个条件:

- (1) 由多个要素或特征参与;
- (2) 所有要素与特征都为所需的功能共同起作用,它们之间相互支持、相互促进及补充;
- (3) 产生一个新的效果,就如系统中所需的那样,系统的效果必须大于系统内各元素相加之和。亦即 1 加 1 大于 2 的效果。

3. 模仿——突破原理

在人类的创新活动中,模仿往往是创新的第一步。训练创新能力,从模仿、研究成功创新的案例,然后再进行突破,达到独立创新是有效的方法,就象书法家和画家,无一不从临摹训练开始一样。试看:参观学习、经验交流、样品分析、参考资料等等,无不是提供借鉴、模仿的范例。拜大自然的生物为师,在自然界的生物中,经过亿万年严酷条件的洗礼,使每一种得以生存到现在的物种都有其特殊的本领,研究它们的本领,可以为人类的创新启迪思路。

模仿的途径是可以多种多样的:

- (1) 原理模仿;
- (2) 形式模仿;
- (3) 方法模仿;
- (4) 结构模仿;
- (5) 形态模仿;
- (6) 功能模仿。

4. 扩散——集中原理

创新思维活动的形式,表现为扩散思维和集中思维的交替综合。

扩散是手段,集中是目的。要达到创新的目的,扩散的速度、数量、多样性决定是否能达到目的。为了有效达成创新的目的,扩散思维训练要结合立体思维、联想思维、全方位思维、逆向思维、侧向思维、平行思维等进行综合练习。因为扩散思维能力的强弱往往决定了创新能力的强弱。

扩散思维的训练还可从以下八个方面开展:

- (1) 材料扩散。以某个物品为“材料”,设想其有可能的各种用途。
- (2) 功能扩散。以某个事物的功能为题,设想获得该功能的各种可能性。
- (3) 结构扩散。以某种结构形状为素材,据此构想出可组成的各种事物。
- (4) 形态扩散。以事物的形态(如形态、颜色、味道、声音、明暗等)为扩散点,设想出可以利用的各种可能性。
- (5) 组合扩散。从某一事物出发,看能与其他事物作新组合的各种可能性。
- (6) 方法扩散。以某一方法为出发点,设想出利用该方法的各种可能性。
- (7) 因果扩散。以某个事物的结果为扩散点,推测造成此结果的各种原因;或以某个事物的起因作为扩散点,推测可能发生的各种结果。
- (8) 关系扩散。从某一事物出发,以此为扩散点,尽可能多地设想与其他事物的各种联系。

（三）纸窗户——犟牛原理

在很多创新活动中,常有“点破窗纸天地宽”的情景。蒙着的窗户纸使你两眼一摸黑,变得不可捉摸、无可奈何;然而只要轻轻一戳,纸破物明,问题也就变得简单明了了。

纸窗户现象在技术问题是屡见不鲜的,久久不得其解的难题,经某种事物的启发或某个信息的刺激会得到灵感,一下子抓住了解决问题的关键。这在一些重大的政治问题上,也会有这种现象。

邓小平之所以成为一代伟人,其杰出英明之处就在于他善于用创新思维捅破纸窗户。邓小平理论的特点之一就是说得通俗而又含义深刻,用贴进人心的话语却能使中国从封闭到开放,从守旧到变革飞速地发展。如他的“不搞争论”的观点,不争论,是为了争时间,求实效,大干快上。争论起来,把时间都争掉了,什么也干不成。“发展是硬道理”;不发展,说了一大堆大道理就是没道理。“一国两制”,简单的四个字,把香港平稳过渡的问题一下子就解决了,香港回归祖国五年的伟大实践,使我们深刻地体验到邓小平理论创造出了无与伦比的社会价值。英国前首相撒切尔夫人是这样评价的:“从历史的眼光看,‘一国两制’是最高天才的创造。这种构想看起来是简单的想法,但却是充满想象力的构想。”

“窗户纸”,其实就是一种思维障碍,一种条条框框,一种僵化刻板的思维模式。捅破纸窗户的方法首先要有创新精神、有敢于捅破的勇气、有善于多向灵活思维的能力及不达目的、誓不罢休的犟牛精神。

（四）群体原理

人类早期社会的发明创造大多是由个人完成的,19世纪末人们已开始从个体创新步入了群体创新的阶段。比如,爱迪生1881年个人投资的研究所,其助手多时有100多人。19世纪末到20世纪初,像汽车、飞机这类交叉学科的创新产物的出现,使人们更加体会到群体在创新中的威力。20世纪初,著名科学家卢瑟福领导的卡文迪许实验室就是一个范例,在那里聚集了一大批各有所长的杰出研究者:中子的发现者德威克、数学家乔治·达尔文及著名物理学家狄拉克等,那时卡文迪许实验室的成果辉煌,成为世界科学界闻名的研究中心。到上个世纪中期,人类社会又出现了全科学以及科学与技术交叉的产物——人造卫星、宇宙飞船、空间实验室及海底居住实验室等。显然,这种发明创造是任何个人都无法胜任的。现代各种伟大的创造已离不开群体的力量,尤其是具有不同知识和能力结构人员之间协作的群体力量。比如,70年代在奥地利建立的国际应用系统分析研究所,就有来自28个国家的研究人员150多人。其中,系统分析专家10人;工程技术专家学者15人;物理学家14人;数学家16人;计算机专家15人;运筹学专家11人;经济学专家31人;社会学专家12人;生态环境专家学15人。这个群体在探索国际上深感棘手的环保、人口、能源、生态、城市等问题上做出了杰出贡献。

群体原理在现代社会所显示出来的旺盛生命之火只能越烧越旺,群体合力研究、合力创新呈现着日益向上升腾的趋势。表2-2显示在1901—1972年诺贝尔获奖者中,合作研究获奖数占获奖总人数的比例明显出现上升的趋势。

表 2-2 合作研究获奖占总人数的比例

授奖年代	美国诺贝尔 奖金获得者		其他诺贝尔奖金获 得者		全部诺贝尔奖金获 得者		发表在杂志上的论 文	
	合作研 究所占 的百比	人数	合作研 究所占 的百比	人数	合作研 究所占 的百比	人数	合作研 究所占 的百比	人数
1990 年至 1925 年	50%	4	41%	71	41%	75	25%	2598
1926 年至 1950 年	88%	24	57%	65	65%	89	51%	6786
1951 年至 1972 年	85%	65	72%	61	79%	122	71%	14913
总 计	84%	93	55%	197	65%	286	60%	24297

由此可见,在发明创造过程中应该充分发挥群体力量。开发群体的创新能力就是在群体中可以产生互相启发、攀援上升的激荡效应。对一个企业来说,遵照群体创新原理就必须完成一次创新向持续创新过渡;完成单一产品创新向系列产品创新过渡;完成个人创新向群体创新过渡,这样的企业才能保证旺盛的技术创新活力,形成企业具有竞争力的核心技术。

当代社会,由一个人单枪匹马去完成重大发明的课题,几乎是不可能的。如 1942 年美国动用 15 万人搞关于研制原子弹的曼哈顿计划,而到了上个世纪中叶的阿波罗登月,历时十年,动用了 42 万科技人员(不包括工人),2 万家公司和 120 所大学。42 万人员散布在全国各企业、各学校、各研究所。阿波罗登月计划,只有一个 7000 人的实验室,叫喷射推进研究所,做一些需要大型设备工作。其他都是分散在美国各地。在阿波罗登月计划完成了载人飞往月球后,负责这项庞大工程的总指挥韦伯博士说:“我们没有使用一项别人没有的技术,我们的技术是科学的组织管理。”群体创新原理提出了这样两个问题:一是领导科技工程的组织者。不精通工程技术的外行不可能领导、指挥科技工程人员,而科技工程人员大多又不擅长组织技术管理,所以物色象奥本海然、韦伯这样擅长组织领导的科学家形成工程的合力是至关重要的大问题。二是群体创新并不意味一个研究课题组越大越好。课题组最好控制在尽量小的规模上。这样做有利于发挥每个人的潜能,人数过多往往会降低创新的效率。苏联时期的学者 B·A 米宁研究表明:在一定条件下,科研人员增加到原来的 N 倍,其效果会增加 $\sqrt{n}$ 。可见,这里也有一个最佳群体数量和结构的问题。

群体原理要求解决这两个问题,即组织创新问题,群体原理的实施就会发挥出人们予想不到的能量并会创造出奇迹。

二、创新原则

创新原则就是指创新活动所依据的法则或标准。

创新原则有系统辨证原则、效益效率原则、比较优势原则、构思独特原则、简单性原则、不轻易否定、不简单比较原则。这些原则都是我们在创新活动和创新过程中要遵循的原则。

(一) 系统辨证原则

创新本身就是系统,系统应该从多个角度辨证思考,辨证思考包括以下各个方面:

1. 正面与反面

在从正面、正向、有利的方面思考的同时,也要从其反面、反向、不利的方面去考虑,形成看待事物具有“正、反、合”的思维方式。“正、反、合”即对正面和反面的利弊得失进行综合分析,然后再决策,这对所有的事物都普遍适用,也是战略思想、战略决策应遵循的思维方式。

有的时候正面思考会使问题难以解决,改换思维角度,从反面考虑一下可使问题从速得到解决。比如,一个池塘生长的浮萍每天生长、繁衍的速度是一倍,要 60 天的时间池塘的浮萍才能铺满,试问池塘铺满一半,要多少天?这个问题如果从正面思考就会有点困难,如果从 60 天向后推,其结论会不到二秒钟就得出来了,你马上会回答 59 天。

同样,正面与反面思考,相应的是上面与下面;左面与右面;里面与外面;前面与后面。把平视、俯视、仰视、环视、透视、远视、近视都结合起来,排除“点、线、面”静态的思维方式。

系统辨证原则总是从系统各个相互联系、相互制约中去思考问题,从他们相生相克,相辅相成的关系中观察事物。

系统辨证原则,就形成系统的创新方法。

2. 系统辨证创新法

系统创新法反映在创新活动就是以 20 世纪的系统论、信息论和控制论三大理论为指导而形成的从整体的、联系的、结构的、功能的、层次的、非线性的观点对某一特定系统进行分析、归纳、综合,从而求得新创意的方法,如:

(1) 反馈控制法。在雷达没有发明前,高射炮很难击落飞机,原因是没有反馈系统。雷达产生后,从反馈中可以知道机型、飞行速度,为高射炮测出一个提前量,这个提前量就是为飞机速度和炮弹射出速度的速差找到了靶点。准确地说,与其说是炮弹射中了飞机,不如说是飞机自己撞上了炮弹。反馈控制法是在事物相互联系中抓住了、突破了“结点”(即问题解决的关键点)。

(2) 系统综合法。我国自己设计、自己研发的“两弹一星”能够在较短的时间内,装备落后的情况下完成,以及三峡工程的实施都是按照系统综合法创新的成果。

(3) 结构系统法。在改革开放前,我国农村搞的“人民公社”体制,实行的是三级所有,队为基础,农民失去了自己的土地,靠记工分搞分配,严重挫伤了农民的积极性,全国只好凭票供应粮食。十一届三中全会之后我国采用了安徽凤阳农民的联产责任承包制,全国粮食多了,尽管年年都有程度不同的旱涝之灾,全国粮食的产量,几乎是年年增产。只是调整了结构,变革了生产关系,就使得神州大地处处大放奇光异彩。

(4) 功能模仿法。大系统功能相对于各子系统功能的总和是不守恒的。电脑的发明有别于其他的发明,是对脑功能的部分模仿,将人类生产的工具,从手脚功能的延伸到对人脑部分功能的延伸与放大,将工具、机器智能化是系统辨证思维物化的结果。

(5) “开启黑箱”法。“黑箱”——即“谜团”。如何破解谜团?一是把整体分解为各个部分诊治有毛病的部分;二是从整体的相互关系上实施辨证诊治。前者是西医常用之法,而中医理论用阴阳、正邪去推论,缺乏用系统辨证的理论进行论证是中医理论的一个缺陷,也是中医难以向世界推广的一个原因。但是中医的“望、闻、问、切”、“摸脉”等手法,从外部查知内部,“开启黑箱”在应用上,是完全符合系统辨证的原则的。

总之,遵照系统辨证的原则,非但不会约束你的创新思路,反而有助于你拓宽思路并创造出行之有效的解决问题的方法。

(二) 市场评价原则

市场评价原则,亦可称之为效益效率原则。

创新成果的大小,除基础科学之外都要通过市场进行评价和检验。

创新的评价标准,一是新颖性;二是价值性。如果说创新的对象是新产品,它的新颖性多是指新技术、新材料、新工艺、新样式和新功能,而这些都是以技术为核心的。它的价值性,多是指市场价值,市场对这种新技术的需要程度。市场的需求有开发、引导、创新、拓展等环节,最终要看市场占有率有多大份额。

市场评价原则对我们创新能力的开发和提升有着特别重要的意义。众所周知,竞争力是企业生存和发展的基础。企业只有具有强势的竞争力才会有高的效益和效率。

市场评价原则其实指的就是核心技术。抓住了核心技术,市场评价原则就抓到了实处,抓到了重点和核心。

在市场经济条件下,要求企业必须创造出比其他企业的技术更好的核心技术。核心技术,由两个标准构成:一个是技术标准。这里的所谓标准是指:一是技术水平高于原有的技术水平;二是竞争对手在短期内很难模仿即很难“打开黑箱”。这两条加在一起就构成了技术的技术性,这个技术性就是技术标准。另一个是市场标准,市场标准就是市场需求大不大?强不强?如果技术水准很高,但市场没有需求,即没有市场标准,就构不成核心技术。所以核心技术=技术标准+市场标准。

市场评价原则,要求我们开发和提升人的创新能力。核心技术就是由创新能力体现出来的。对此,大发明家爱迪生说得十分明确和深刻:“我不打算发明任何卖不出去的东西,因为不能卖出去的东西都没有达到成功的顶点。能销售出去的东西就证明了它的实用性,而实用性就是成功。”

有人设计了使用价值检核表,以评价发明的实用性:

- A. 该发明要解决的问题是否迫切?
- B. 是否容易使用?
- C. 是否耐用可靠?
- D. 是否令人喜欢、赏心悦目、甚至爱不释手?
- E. 其他一些要求能否满足:如使用安全、不妨碍他人、无公害等。

使用价值检核表,可作为市场评价原则的重要依据。

(三) 比较优势原则

创新无论是开发新产品和开发市场,还是开发技术和开发资源,都必须强调比较优势而不是绝对优势,尤其是在市场经济条件下,创新的比较优势原则是普遍适用的。离开这个原则,创新就会步入误区和陷阱。创新的比较优势原则是一个极为重要的原则。

作为一个国家来说,要是强调绝对优势,它就会追求国民经济体系包罗万象,其结果不但不可能有绝对优势,反而连相对优势也没有,会造成国弱民穷的局面。

作为一个企业来说,你发展的目标是什么?资金投向哪里?人向什么方向培养?应当应用比较优势原则来确定企业的发展战略。

开发新技术也同样如此。比如航空工业,我国如果开发大型客机就失去了比较优势的原则,再搞也搞不过波音和空中客车,而且会耗尽财力。但是,我国在支线飞机上有优势,我们可以开发小型客机;我国生产飞机的尾翼有优势,波音飞机三分之一的尾翼是我国生产配套的,