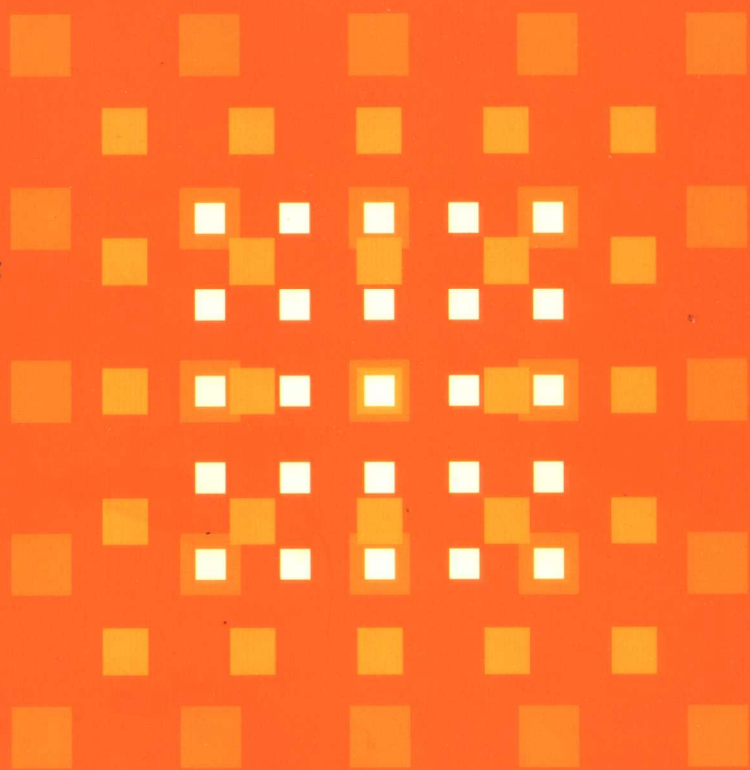


普
华
经
管



余华东/著

创新思维

训练教程 第二版

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

北京市属市管高校人才强教计划资助项目

创新思维训练教程

(第二版)

余华东 著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

创新思维训练教程 / 余华东著. —2 版. —北京: 人民邮电出版社, 2007.3 (2007.9 重印)
ISBN 978-7-115-15834-5

I. 创… II. 余… III. 创造性思维—训练—教材 IV. B804.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 016781 号

内容提要

创新的关键是创新思维, 因为人的一切创新都始于思维的创新。本书从基础知识入手, 循序渐进地向读者介绍了何为创新思维以及如何从非逻辑思维和逻辑思维两个方面训练自己的创新思维。

本书不仅是一本关于创新思维的教程, 而且也是创新思维的产物。它不仅可以为高等院校学生阅读, 也可以作为帮助普通读者提高自身思维水平的重要参考书。

创新思维训练教程 (第二版)

-
- ◆ 著 余华东
责任编辑 邢 剑
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 12 2007 年 3 月第 1 版
字数: 156 千字 2007 年 9 月北京第 3 次印刷

ISBN 978-7-115-15834-5/F

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010)67129879 印装质量热线: (010)67129223

前 言

人类文明发展的动力是创新,知识经济的灵魂是创新,科学的本质是创新……时至今日,人们对创新的重要性已经认识得越来越深刻。可以说,创新无处不在,创新是我们这个时代的主旋律。

创新的关键是创新思维,因为人的一切创新都始于思维的创新。在实践中,创新的每一步都离不开思维上的创新。因此,要培养创新能力,关键在于培养创新思维能力。要培养创新思维能力,需要一本系统的、成熟的,并被大家认可的教材。20年来,我一直致力于思维、创新思维和智慧培养等方面的研究,有了很多积累,现在深感编写一本关于创新思维训练的教材恰逢其时。然而,通过教材一蹴而就地解决所有理论和实践中的问题是不现实的,我也没有这个奢望;我只是希望在这方面的理论研究能有更大的进展,并为人们训练和培养创新思维能力的实践活动提供更大的帮助。

本书不仅是一本关于创新思维的教程,而且也是创新思维的产物。和其他同类书相比,本书在以下几个方面有着重要的突破和创新:

第一,首次提出并论证了智慧的核心是创新思维;

第二,首次提出并论证了创新思维的关键是非逻辑思维;

第三,首次提出并论证了充足理由律是划分逻辑思维和非逻辑思维的根本标准,并对直觉、灵感、顿悟等非逻辑思维的本质特征做了系统的论述,为非逻辑思维能力的训练和培养奠定了理论基础;

第四,首次按创新思维的两个主要阶段把创新思维训练划分为前后两个部分,即非逻辑思维训练和逻辑思维训练。



本书第二版对第一版做了很多精细的修改和润色,有的地方增加了内容,比如对智慧定义的论证;有的地方则减少了内容,比如逻辑思维训练部分的内容由原来的六章减少到了现在的三章;同时第一版中大量用符号进行推演的内容在本版中不再出现。总之,和第一版相比,第二版的结构更加合理、完整,内容更加充实并更具有可读性。

教育花在智育上的时间最多,智育是教育的中心内容。智育的根本任务就是育智,也就是培养创新思维能力。因此,在学校开展创新思维训练是必然的趋势。愿创新思维训练之花在神州大地开得更加绚烂。

余华东

2007年2月

目 录

第一篇

创新思维训练的基础知识

1

第一章	思维	3
第一节	思维的概念	3
第二节	思维活动的两个内在要素及其关系	9
第三节	思维研究的重要性、复杂性和研究的道路	13
第二章	智慧和创新思维	23
第一节	智慧是什么	23
第二节	新思想的产生	32
第三节	创新思维的三个内在要素	37
第三章	思维训练	47
第一节	思维训练的生理学依据	47
第二节	思维训练的重要意义	48
第三节	思维训练的原则	51
第四节	思维训练应注意的问题	56

第二篇

创新思维训练之非逻辑思维训练

61

第四章	非逻辑思维	63
第一节	非逻辑思维的普遍性	63
第二节	非逻辑思维存在的客观依据	64
第三节	研究非逻辑思维的重要意义	66
第四节	非逻辑思维的本质特征	67
第五节	人们对非逻辑思维来源的认识	69
第六节	非逻辑思维能力的培养	72



第五章	非逻辑思维训练的几种主要方法	79
第一节	发散思维法	79
第二节	逆向思维法	85
第三节	头脑风暴法	88
第四节	自由联想法	92
第五节	强制联想法	95
第六节	不完全归纳法	105
第七节	类推法	107

第三篇 创新思维训练之逻辑思维训练 113

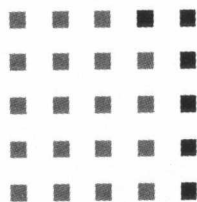
第六章	逻辑思维	115
第一节	逻辑学和逻辑思维	115
第二节	逻辑思维和非逻辑思维的辩证关系	117
第三节	逻辑思维训练应注意的问题和方法	121
第七章	逻辑思维训练(一)——推理训练	127
第一节	逻辑思维的细胞——概念	127
第二节	命题和推理的概述	129
第三节	简单命题的推理训练	130
第四节	复合命题的推理训练	141
第八章	逻辑思维训练(二)——论证训练	161
第一节	论证的概述	161
第二节	论证的种类	164
第三节	论证的规则	167
第四节	反驳	170

结束语 创新思维的最佳状态 175

一、知识和思维能力应均衡发展	175
二、非逻辑思维能力和逻辑思维能力应均衡发展	180
三、创新思维的最佳状态	183

第一篇

创新思维训练的基础知识



第一章 思维

第一节 思维的概念

一、什么是思维

我看到天气比较灰暗，我感到天气闷热，我发现几处蚂蚁搬家，这些都不是思维，而是人们的感官对外在世界的感知。当我根据前面的感知而联想到可能下雨时，这种对感性材料进行加工处理的活动才是思维活动。

思维，是大脑对知识、信息进行加工与处理的活动。广义的大脑可以指人脑，也可以指电脑和动物脑。但目前人们对机器和动物的“思维”能否算作思维还存在着争议，因此本教程采用了狭义的思维定义：思维是人脑对知识、信息进行加工与处理的活动。本教程也是一个关于人的思维和创新思维的训练教程。

思维原属于哲学研究的范畴，后来又成为逻辑学、心理学、美学和生理学等多门学科研究的内容。20世纪80年代以来钱学森教授倡导的思维科学，则专门把人的思维问题作为研究的对象。由于各学科研究思维的角度、方面和侧重点不同，人们往往从不同的意义上来理解和使用思维的概念。

哲学上所讲的思维，一种是相对于存在（物质）而言的，即指意识或精神。思维和存在的关系，构成哲学的基本问题。一种是指理性认识或理性认识过程，即思考或思想。一般把思维活动看作人的理性认识，是指人们在获得对事物的感性认识之后所进行的思维活动。辩证唯物主义哲学认为，思维是反映客观现实的能动过程，既能动地反映客观世界，又能动地反作用于客观世界。



逻辑学从哲学中分化出来，专门研究人的思维的形式及规律，为人们提供认识事物、论证思想的工具。逻辑学所研究的思维形式，是指抽象思维所形成的概念、判断和推理。所以，逻辑学所讲的思维是指抽象思维，而且更多地是从运用概念进行判断和推理上来理解思维的意义。

心理学是把人的思维当作心理活动的自然过程来研究的，它重在揭示思维的发生、发展及思维在人的各个不同的生理发展阶段上的活动特征和规律。心理学讲思维，通常指的也是抽象思维，并把概括性和间接性看作是思维最基本的特征，它一般不讲形象思维，但在思维之外还讲想像。随着心理学的发展，一些心理学家正在把想像和形象思维联系起来考察，认为“想像的过程，在一定程度上就是形象思维的过程”，形象思维是“一种完全独立的思维活动”，它应该是思维的一个类型。

美学是研究人对对象的审美关系的科学，因而也必然地要研究审美过程的思维问题。但美学中所讲的思维不同于哲学、逻辑学和心理学所指的抽象思维或逻辑思维，主要是指形象思维或艺术思维。

从以上几门学科对思维的认识中可以看出，思维有两种主要的形式：一是理性的、抽象的、逻辑的思维，一是非理性的、形象的、非逻辑的思维。

二、思维的两种基本形式

德国近代哲学家莱布尼茨说：“我们的推理是建立在两大原则基础上的，一是矛盾原则，一是充足理由原则。凭着后一个原则，我们认为，任何一件事如果是真实的，任何一个陈述如果是真实的，就必须有一个为什么这样而不那样的充足理由，虽然这些理由常常总是不能为我们所知道的。”后人把莱布尼茨的论述逐渐发展成为逻辑思维的第四条基本规律——充足理由律。充足理由律的基本内容是：在思维过程中，一个判断被确定为真，总是有充足理由的。

莱布尼茨提出的充足理由原则是就推理而言的，也就是对逻辑思维而言的。只要我们仔细地考察一个具体的思维过程，就会发现：如果我们的思维活动是建立在理由充足的基础上，我们就会把它称为逻辑思维；反之，如果我们的思维活动是建立在理由不充足或很不充足的基础



上，那么我们会说它是非逻辑思维。所以我们说，充足理由律是区分逻辑思维和非逻辑思维的根本标准。

任何思想和论断，只有当它具有充分的根据，也就是具有充足的理由时，才能认为是正确的，是合乎逻辑的。例如，毛泽东在《论持久战》中，曾根据中日战争“乃是半殖民地、半封建的中国和帝国主义的日本之间在20世纪30年代进行的一个决死的战争”；根据对于日本和中国两方面的具体现实（敌强，然而是小国、退步、寡助；我弱，然而大国、进步、多助）的科学分析，得出了“抗日战争是持久战，最后胜利是中国的”这个正确的论断。毛泽东的论述是符合充足理由律的，我们也会说毛泽东的论述运用了逻辑思维，逻辑性强。又如，某判决书陈述了被告人的诸多犯罪事实和诸多证据，然后做出正确的结论：“本案事实清楚，证据确凿，被告人犯有某某罪。”那么，我们会说，这份判决书是符合充足理由律的，运用了逻辑思维，逻辑性强。

以上两例都是符合充足理由律的，都属于逻辑思维。下面，我们再举两个例子。

例一 有一天，魏格纳在看地图时，注意到大西洋两岸的海岸线十分吻合，非洲方面有一个凹进去的海湾，对应的巴西海岸就有一个凸起的地方，两边几乎可以完全拼合到一起。这就引起了他的猜想：大西洋两岸原来是连接在一起的。

例二 某老师用白粉笔在黑板上画了个圆圈，要某学生回答它代表什么，某学生根据圆圈的外形轮廓和太阳的外形轮廓相似就说它代表太阳。

以上魏格纳和某学生的思维活动都不是逻辑思维，而是非逻辑思维，因为他们的思维活动都是建立在理由不充足或很不充足的基础上的：大西洋两岸的海岸线十分吻合不是大西洋两岸原来是连接在一起的充足理由，圆圈的外形轮廓和太阳的外形轮廓相似也不是它代表太阳的充足理由。

我们还可以举出许多例子来说明：一个具体的思维活动，如果是建立在理由充足的基础上，符合充足理由律，人们就都会称之为逻辑思



维；反之，一个具体的思维活动，如果是建立在理由不充足或很不充足基础上，违背了充足理由律，人们就会称之为非逻辑思维。人们不会把一个建立在理由充足基础上的具体思维过程称为非逻辑思维，也不会把一个建立在理由不充足或很不充足的基础上的具体思维过程称为逻辑思维。人们在实际上已经把充足理由律当作区分逻辑思维和非逻辑思维的根本标准了。人们常说某某论述逻辑性强，通常指的是某某论述的事实清楚、理由充足，材料能充分地支持观点（或称之为材料和观点之间有内在的逻辑联系），而这两点正是充足理由律的两个原则要求。

关于逻辑思维必须符合充足理由的原则这一点，还比较容易理解和接受。很难设想，一个不是建立在理由充足基础上的思维活动，我们还能称之为逻辑思维。一个判断、思想、观点，如果有充足理由支持它，我们就会认为它具有逻辑性，我们也会认为这样的思维活动是逻辑思维。

关于非逻辑思维都不符合充足理由的原则这一点，人们往往难以接受。因为非逻辑思维包括多种不同的思维形式，如直觉、灵感、猜想、顿悟、假设、横向思维等。难道这么多的非逻辑思维形式都具有不符合充足理由律这个共同的本质特征吗？

有人在论述直觉思维这种非逻辑思维时说：“直觉思维是创造的根源……可以帮助个体在有关事实和证据不十分充分的情况下做出正确的预见并提出创造性假说。”

有人在论述猜想这种非逻辑思维活动时说：“什么是科学的方法？如果用一句话来回答，那么，它应该是‘猜测和检验’。在自然科学研究中，新的科学理论总是为了试图解决原有理论不能解决的问题而提出来的，在这种情况下，人们要根据不完全的知识背景、不充分的数据进行工作，这样就必须猜想。”

德波诺把思维活动分为两类，即纵向思维（逻辑思维）和横向思维（非逻辑思维），并一再强调横向思维这种非逻辑思维的重要性。在论述横向思维的特征时，他说：“如果说纵向思维是可能性较大的思维，那么横向思维就是可能性较小的思维。”纵向思维之所以是“可能性较大的思维”，就是因为它是建立在理由充足的基础上的，“在纵向思维



中，人们按部就班地前进，其每一步都必须有充分的根据”。横向思维之所以是“可能性较小的思维”，就是因为它是建立在理由不充足或很不充足的基础上的。

类似的论述还有很多，我们列举以上的论述是想说明，尽管非逻辑思维的表现形式各异，但它们都有一个共同之处，都是一种建立在理由不充足或很不充足基础上的思维活动。下面我们再来分析一下创造性思维和形象思维这两种比较特殊的思维活动。

创造性思维是一种产生新思想的思维活动。产生新思想主要依赖的是非逻辑思维，不过，新思想产生之前的酝酿过程以及新思想产生之后的论证过程都离不开逻辑思维的作用。因此，人们大都认为创造性思维是非逻辑思维和逻辑思维的融合与互补，其中非逻辑思维是创造性思维的关键和核心，在创造性思维过程中起着决定性的作用。

创造性思维不仅要“创”，而且要“造”，先创而后造。无论是创造一个新思想、创造一个新事物，还是创造性地解决问题，都必须先在思想上进行创新，然后再用逻辑思维把它造成一个逻辑系统。（如果是要创造一个新事物，还要将之付诸实践。我们认为，创造性思维的“造”不是指制造一个新事物的活动，而是指把一个新的思想造成一个逻辑系统。）在创造性思维活动中，“创”是关键，也是最难之处，“造”是次要的，也是较为容易之处，所以，有的人干脆就把创造性思维等同于非逻辑思维，这确实说明了非逻辑思维在创造性思维中的地位和作用，但有失偏颇。创造性思维之所以不能像其他思维形式那样简单地被归结为非逻辑思维，就是因为它不仅要“创”，而且要“造”，这就离不开逻辑思维的作用。

形象思维是以形象来进行的思维，是以形象为主要思维手段的思维活动。按照思维的信息加工理论，人的思维活动就是一个特殊的信息加工过程。形象思维也是一种思维活动，它是一个信息加工的过程。形象总是传递给人们若干信息的，这些信息有的可以用语言符号表示，这和其他的语言符号所表示的信息一样。这些信息既可以被称为形象信息，也可以被看作是文字符号信息。有的形象信息则难以用语言符号表示，这是典型的形象信息。对形象信息进行加工处理的思维活动就叫做形象思维。如果关于一个对象的形象信息充足，由此加工做出结论，这样的



形象思维活动就叫做逻辑思维。如教师在黑板上画了这样的一幅画：画面的上方是一个粉笔画的圆形平面，周围又用红色粉笔画上虚线；画面的下方有人、田野，还有很多向日葵，它们都朝向画面上方的那个东西。那么请问这个画面上方的那个东西是什么？如果一个学生思考后告诉我们那是太阳，那么这时这个学生的思维活动是形象思维。由于这种形象思维是建立在前提材料比较充分、理由比较充足的基础上的，我们也可以把它叫做逻辑思维。如果关于对象的形象信息不充足，由此加工做出结论，这样的思维活动就叫做非逻辑思维。如我们前面所举的魏格纳发现“大陆漂移说”的例子就是如此。魏格纳的思维活动就既是形象思维，又是建立在前提不充分、理由不充足基础上的非逻辑思维活动。

由于事物的形象大多不能充分显示对象的实质，人们不能利用事物的形象信息必然地得出结论，所以，利用形象进行的形象思维大多是非逻辑思维。很多人都把形象思维和灵感思维、直觉思维并列，当作非逻辑思维的一种，也是可以理解的。但是利用形象进行的思维活动并不都是非逻辑思维，有些形象思维就是逻辑思维或可以转化为逻辑思维。上面所列举的田野上方的“太阳”的例子就是一例，这里我们不妨再举一例：宋朝文学家欧阳修得到一幅古画，画面是一丛牡丹，牡丹花下还卧着一只栩栩如生的猫。他把它展示给当朝宰相吴正肃。吴正肃说：“这是中午的牡丹。”欧阳修问：“怎见得？”吴正肃解释说：“一是花瓣分披，色泽浓艳而干燥，正是中午时分牡丹花的样子；二是猫的眼睛细长如线，是中午的猫眼形象。如果是清晨的牡丹，花瓣应是收缩而湿润，猫的眼睛就是圆的了。”欧阳修听罢恍然大悟，十分佩服。

故事中吴正肃对于古画的解释，表明了一个完整的推理过程。讲得完整些，这个过程应该是：

如果花瓣分披，色泽浓艳而干燥，那就是中午的牡丹；
这里画的牡丹花瓣分披，色泽浓艳而干燥；
所以，这是中午的牡丹。

此外，吴正肃还提出了一个推理：

猫的眼睛细长如线是中午的猫眼形象；



这里画的是细长如线的猫眼；
所以，这里画的是中午的猫眼形象。

经过这样严密的推论，吴正肃作出“这是中午的牡丹”的判断就很有说服力了。

由上所述可以看出，人类的思维基本上可以划分为两种基本类型：逻辑思维和非逻辑思维。其他的思维类型都可以归结为其中的一种（或以其中的一种为主，另一种为辅）。很多不属于逻辑思维的思维类型都可归结为非逻辑思维，它们具有一些共同的本质和特征。

后面我们讲的创新思维训练就是要训练这两种形式的思维，因此思维的这种形式划分对于我们进行创新思维训练来说是很重要的。



第二节 思维活动的两个内在要素及其关系

对事物的变化、发展产生影响的原因或条件，叫因素。在事物的诸多因素中，有的因素对事物的变化、发展是必不可少的内在因素，我们把这样的因素叫要素。影响人的思维的因素有很多，比如身体的因素、心理的因素等，但对人的思维来说是必不可少的因素的，即是思维活动要素的，却不多。思维活动究竟是由哪些要素构成的呢？前人的思考和研究为我们提供了众多的答案。概括起来，可以分为两大类：一类是思维活动中相对稳定的东西，是思维活动的基础、材料和结果，这就是知识；一类是思维活动中活的东西，它在思维活动中把各种不同的知识联系起来，这就是思维能力。思维活动可以划分为逻辑思维和非逻辑思维，那么思维能力也可以相应地划分为逻辑思维能力和非逻辑思维能力。

知识和思维能力是思维活动的两个要素。两者既相互区别，又相互联系，构成了人类思维的相对独立的运动。

一、知识和思维能力之间存在着本质的区别

1. 两者的存在方式不同

知识可以用语言、符号等表示出来，是相对稳定的东西；思维能力



是一种活的东西，看不见、摸不着，很难用固定的形式把握它，但确实存在着。

知识不等于思维能力，思维能力也不等于知识。但在实践中仍有一些人错误地认为有了知识自然也就有了思维能力，把知识错误地等同于思维能力，或错误地用知识来代替思维能力。春秋战国时期的赵括与三国时期的马谡，两人熟读兵书，谈锋雄健，论起兵法阵法，一个让其父赵奢自愧弗如，一个让一生谨慎的诸葛亮视为军中精英。然而，在实际作战中，他们的军事知识并没有转化为军事能力。秦国进攻赵国，赵王听信谗言，撤回廉颇，任用赵括为将。秦国大将白起听到赵括为将后，便带兵攻打赵营，然后诈败。而这时，赵括根据兵书上“一鼓作气”、“除恶务尽”的教诲，出兵追击，结果被乱箭射死。赵国士兵被秦将白起坑杀四十余万，赵国从此走向衰落。马谡在守卫街亭的战斗中，不听王平劝阻，在山上屯兵，认为这样可“凭高视下，势如破竹”；如敌兵截断水道，我军也会“背水一战，以一当十”。马谡的这些观点都能在兵书上找到依据，可白纸黑字的兵书与刀光剑影的战场毕竟是两回事。蜀军被围后，不仅不能“以一当十”，反而“军心自乱，不战而溃”。马谡失守街亭，使蜀国永远失去了窥视中原的机会。赵王和诸葛亮的失误，就是被赵括和马谡的夸夸其谈所迷惑，并把他们所掌握的死知识当成了他们的能力。

2. 两者在思维中的作用不同

知识为思维活动提供了原材料，没有原材料，思维活动无法进行；思维能力为思维活动提供加工处理知识、信息的能量，没有思维能力，思维活动也无法进行。思想的发展，仅仅靠知识的积累是行不通的。如果把知识比作建筑材料，那么思维能力就是建筑工人，是它把知识有机地联系起来，建立起各种不同的知识体系的大厦。知识是思维活动中相对稳定的东西，正是思维能力这个积极活跃的因素赋予它以灵魂。

3. 两者的生理基础不同

知识作为一种记忆内容，常常是以记忆的形式储存在大脑中的。在大脑中与记忆有关的组织是海马回颞叶以及乳头体。如将大脑两侧的海马回颞叶切除，病人就会对自己90分钟前所画的图画不能辨认，不过其推理能力等认识能力仍然正常。思维能力同大脑额叶有关，当人的大脑额叶受损伤时，人的思维能力就发生障碍，例如，不能抽象地思维，