



面向21世纪高等学校课程教材

逻辑学

与

思维方法训练



周艳玲

冯婕

韩雅青

编著

LUOJIXUE

YU SIWEI FANGFA
XUNLIAN



化学工业出版社



中青院 11 000662811

面向 21 世纪高等学校课程教材

逻辑学与思维方法训练

周艳玲 冯 婕 韩雅青 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书比较完整地保持了形式逻辑体系传统的基本框架,按照概念—判断—推理(演绎推理—归纳推理—类比推理)—逻辑学基本规律—论证—谬误的顺序,阐述和介绍了逻辑学的基本内容,全书注重内容的简明和准确,便于学生接受和理解。

本书各章均先讲述逻辑学基础知识,然后进行相应的案例分析,最后又有针对性地给出一定量的具有相同性质的习题来进行强化训练。这样,学生既可以通过案例分析来掌握基本内容,又可以通过对同类问题的强化训练来深化对基本内容的理解和把握,从而更快地提高逻辑思维能力。

本书可作为高等院校管理类和法学专业学生的教材;也可作为理工类本科生和研究生选修课的基本教材,还可作为备考 MBA、MPA 与 GCT—ME 入学逻辑考试的辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

逻辑学与思维方法训练/周艳玲,冯婕,韩雅青编
著. —北京:化学工业出版社,2011.8
面向 21 世纪高等学校课程教材
ISBN 978-7-122-11812-7

I. 逻… II. ①周…②冯…③韩… III. ①逻辑-高等学校-教材②思维方法-高等学校-教材 IV. ①B81
②B804

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 138145 号

责任编辑:张建茹 唐旭华
责任校对:郑捷

装帧设计:杨北

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15½ 字数 390 千字 2011 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

作为从事逻辑学教学工作多年的教师，应对逻辑学的教学进行思考和实践经验的总结。本书的编写深入浅出，将教师多年丰富的教学经验与体会融于教材中，以培养和开发学生的逻辑思维潜能，提升学生思维创新能力。本书的撰写受益于国内逻辑学界的有关讨论，受益于国外有关逻辑学的教科书的启示，受益于多年来在逻辑学教学过程中所使用过和参考过的国内各种逻辑学教科书和参考书，受益于在教学过程中与学生的共同探讨与提高。

全面、简明是本书的特点之一。本书在对逻辑学的主要内容进行全面论述的基础上，简化了部分内容，使得教学内容和教学时间更加匹配。其二，对现代思维的发生发展作了较为有个性的分析和探讨。这一部分观点是在教学过程中与学生进行探讨、互动式教学的结果，带有较强的探索性。其三，本书将逻辑学基础知识的学习与思维训练紧密结合，在讲授逻辑知识点的基础上，各章都提供了各种逻辑知识在 MBA、MPA 与 GCT—ME 等逻辑试题中的应用范例，强调学生正确思维方法的培养和运用。

随着高等院校素质教育创新的全面展开，学生思维创新能力的培养越来越受重视，特别是在学生的就业考试和公务员考试中，在 MBA、MPA 与 GCT—ME 等考试中逻辑与思维创新方面题型的大量出现，使得逻辑学的学习成为各专业学生的共同需要。这本教材是适应这种客观环境要求而出现的，它的适用范围既可以作为在校的管理类和法学本科学生的学习教材，也可以作为理工科本科生和硕士生选修课的基本教材和参考资料；既可以作为备考 MBA、MPA 与 GCT—ME 入学逻辑考试的辅导材料，也可作为逻辑思维训练的教本。

本书的编写和出版得到了龙婧、崔蔚璇、陈司雨、郭丽艳、符路瑶、胡瑞、李静芳等的帮助在此表示感谢。

由于水平所限，书中不足之处在所难免，恳请各位专家和读者不吝赐教，提出宝贵意见。

编者

2011 年 6 月

目 录

第一章 思维简论	1
第一节 思维的起源和发展	1
一、思维及其特征	1
二、思维的起源与发展	2
第二节 思维的种类	3
一、形象思维	4
二、直觉思维	5
第三节 思维种类知识在逻辑试题训练中的应用	8
思考题	8
第二章 逻辑学的研究对象	9
第一节 逻辑学的发展简史	9
一、苏格拉底的逻辑思想	9
二、柏拉图的逻辑思想	10
三、亚里士多德的逻辑思想	10
四、弗兰西斯·培根的逻辑思想	11
五、穆勒的逻辑思想	12
六、莱布尼兹的逻辑思想	12
七、康德的逻辑思想	13
八、黑格尔的逻辑思想	13
第二节 逻辑学的研究对象	14
一、什么是逻辑学	14
二、逻辑学的研究对象	14
第三节 逻辑学的特征	16
一、基础性	16
二、工具性强	17
三、服务于全人类	17
第四节 学习逻辑与提高现代竞争力	18
一、逻辑学的作用	18
二、逻辑思维能力和人的能力素质的关系	19
第五节 思维形式结构知识在逻辑试题训练中的应用	20
思考题	21
第三章 概念	22
第一节 概念的概述	22
一、概念的含义	22
二、概念与语词	23
三、概念的内涵与外延	24

第二节 概念的种类	24
一、单独概念、普遍概念和空概念	25
二、集合概念与非集合概念	25
三、正概念与负概念	26
四、实体概念与属性概念	26
第三节 概念间的关系	27
一、全同关系	27
二、真包含关系	27
三、真包含于关系	28
四、交叉关系	28
五、全异关系	29
第四节 定义	30
一、定义的含义及结构	30
二、定义的种类和方法	31
三、定义的规则	32
第五节 划分	34
一、划分的含义及结构	34
二、划分的种类	35
三、划分的规则	35
第六节 概念的限制和概括	36
一、概念内涵与外延的反变关系	36
二、概念的限制	37
三、概念的概括	37
第七节 概念知识在逻辑试题训练中的应用	38
一、例题讲解	38
二、同步练习	40
思考题	45
第四章 判断——简单判断	46
第一节 判断的概述	46
一、判断的特征	46
二、判断与语句	47
三、判断的种类	48
第二节 直言判断	49
一、直言判断的定义与结构	49
二、直言判断的种类	49
三、直言判断词项的周延性	51
四、同一素材直言判断间的真假关系	53
第三节 关系判断	56
一、关系判断的含义、结构	56
二、关系判断的种类	57
第四节 简单判断知识在逻辑试题训练中的应用	58

一、例题讲解	58
二、同步练习	60
思考题	64
第五章 判断——复合判断和模态判断	65
第一节 联言判断	65
一、联言判断的含义	65
二、联言判断的真假	66
第二节 选言判断	66
一、选言判断的含义	66
二、选言判断的种类	66
三、选言判断的穷尽问题	67
第三节 假言判断	68
一、假言判断的含义	68
二、假言判断的种类	69
三、假言判断的运用与表达	71
第四节 负判断	72
一、什么是负判断	72
二、各种判断的负判断及其等值判断	72
三、一般复合判断的真值形式	75
第五节 模态判断	76
一、模态判断的含义	76
二、模态判断的种类	77
三、同一素材的模态判断之间的逻辑关系	78
第六节 复合判断和模态判断知识在逻辑试题训练中的应用	78
一、例题讲解	78
二、同步练习	83
思考题	88
第六章 推理——简单判断的推理	89
第一节 推理的概述	89
一、推理的含义	89
二、推理的组成	89
三、推理的有效性	90
四、推理的种类	90
第二节 直言判断的直接推理	91
一、直言判断直接推理的含义	91
二、对当关系直接推理	91
三、直言判断变形直接推理	93
第三节 直言三段论	95
一、直言三段论的定义和结构	95
二、直言三段论的公理	96
三、直言三段论的一般规则	97

四、直言三段论的格	99
五、直言三段论的式	101
六、直言三段论的省略式	102
第四节 关系推理	103
一、关系推理的含义	103
二、纯关系推理	104
三、混合关系推理	105
第五节 推理知识在逻辑试题训练中的应用	106
一、例题讲解	106
二、同步练习	110
思考题	114
第七章 推理——复合判断推理	115
第一节 联言推理	115
一、联言推理的含义	115
二、联言推理的分解式	115
三、联言推理的合成式	115
第二节 选言推理	116
一、选言推理的含义	116
二、相容选言推理	116
三、不相容选言推理	118
第三节 假言推理	120
一、假言推理的含义	120
二、充分条件假言推理	120
三、必要条件假言推理	122
四、充分必要条件假言推理	123
第四节 二难推理	125
一、二难推理的含义	125
二、二难推理的形式	126
三、二难推理的破斥方法	129
第五节 推理知识在逻辑试题训练中的应用	130
一、例题讲解	130
二、同步练习	136
思考题	142
第八章 归纳与类比推理	143
第一节 归纳推理的概述	143
一、归纳推理的含义	143
二、归纳推理与演绎推理的关系	144
第二节 完全归纳推理	145
一、完全归纳推理的含义	145
二、完全归纳推理的特点、逻辑要求和作用	145
第三节 不完全归纳推理	146

一、不完全归纳推理的含义	146
二、简单枚举归纳推理	147
三、科学归纳推理	148
四、科学归纳推理与简单枚举归纳推理的联系与区别	149
第四节 探求因果联系的方法	149
一、求同法	150
二、求异法	151
三、求同求异并用法	152
四、共变法	153
五、剩余法	153
第五节 类比推理	154
一、什么是类比推理	154
二、运用类比推理应注意的问题	155
三、类比推理的作用	156
第六节 归纳与类比推理知识在逻辑试题训练中的应用	157
一、例题讲解	157
二、同步练习	168
思考题	174
第九章 逻辑的基本规律	175
第一节 逻辑基本规律的概述	175
一、什么是逻辑学的基本规律	175
二、逻辑基本规律的特点	175
第二节 同一律	176
一、同一律的基本内容和要求	176
二、违反同一律的逻辑错误	177
三、正确理解与运用同一律的保证	179
第三节 矛盾律	179
一、矛盾律的基本内容和公式	179
二、遵守矛盾律的逻辑要求	180
三、违反矛盾律的逻辑错误	180
四、正确理解和运用矛盾律的保证	181
五、关于悖论	183
第四节 排中律	184
一、排中律的内容和公式	184
二、违反排中律的逻辑错误	185
三、正确理解和运用排中律的保证	186
第五节 充足理由律	187
一、充足理由律的内容和公式	187
二、违反充足理由律要求的逻辑错误	188
三、正确运用充足理由律	189
第六节 逻辑基本规律知识在逻辑试题训练中的应用	189

一、例题讲解·····	189
二、同步训练·····	193
思考题·····	196
第十章 论证 ·····	197
第一节 论证的概述·····	197
一、论证及其特征·····	197
二、论证的作用·····	201
第二节 证明·····	202
一、什么是证明·····	202
二、证明的结构·····	202
三、证明的方法·····	202
第三节 反驳·····	205
一、什么是反驳·····	205
二、反驳的结构·····	205
三、反驳的种类·····	205
第四节 论证的规则·····	208
一、关于论题的规则：论题应当清楚明白·····	208
二、关于论题的规则：论题应当保持同一·····	208
三、关于论据的规则：论据应是已知为真的命题·····	209
四、关于论据的规则：论据的真实性不应当靠论题的真实性来论证·····	209
五、关于论证方式的规则：从论据应能推出论题·····	210
第五节 论证知识在逻辑试题训练中的应用·····	211
一、例题讲解·····	211
二、同步练习·····	215
思考题·····	216
第十一章 谬误 ·····	217
第一节 谬误的概述·····	217
一、什么是谬误·····	217
二、谬误的种类·····	218
第二节 几种常见的非形式谬误·····	220
一、歧义性谬误·····	220
二、关联性谬误·····	221
三、论据不足的谬误·····	225
第三节 谬误的避免·····	227
第四节 谬误知识在逻辑试题训练中的应用·····	228
一、例题讲解·····	228
二、同步练习·····	233
思考题·····	237
参考文献 ·····	238

第一章

思维简论

第一节 思维的起源和发展

一、思维及其特征

(一) 什么是思维

思维是具有意识的人脑对客观的反映。思维作为人脑对客体的反映，思维的出发点来自于客观存在的事物，随着客体进入人脑后，通过人脑对各个不同领域和不同层次内容综合处理、筛选和强化，最后形成思维。

具体来说就是：客体进入人脑后，在人脑原有的文化知识背景下，应用人类普遍具有的逻辑思维方式——归纳和演绎，按照个人的思维习惯或用排除法或用创新法，再加上自身的部分实践经验，这包括直接和间接的经验，在这些工作的基础上进行综合处理，形成模糊思维，但是最后还要进行筛选和强化，就是排出部分完全错误的反映，加强对可能的事物的认可，在这个基础上再处理形成思维。

思维专属于人类，这是不争的事实。即使是最被人看好的类人猿、猴子、海豚等都不能有思维的属性，因为思维是和语言相连接的，没有语言的动物是不能有思维的。其次，动物没有文字，只有文字才能说明思维的存在，因为文字表达了对客观事物的见解和感受，它已经不是简单的反映客体，除了反映客体之外已经打上了感知者本人的烙印，并能够把这种烙印传达表述出来，这是任何聪明的动物所没有的能力。在这个意义上才能说思维专属于人类。

就人的整体发展来看，人从许多具体方面不如动物，人类的嗅觉、视力、体能、反应速度等均不能和某些动物相比，但是人是世界的主宰，原因就是人有思维。

许多著名的科学家作了大量的试验，试图从其他的动物中找出能够思维的根据，但是到目前为止还没有这方面的证据。在最早的巴甫洛夫试验中，首先把食物放在箱子中锁好，再在食物箱前燃起一堆火，旁边放好开箱的钥匙和一杯水。在人的多次引导和演练中，黑猩猩能够在多次被烫到爪子的情况下，取水浇灭火苗开箱取食。这是相当精彩的试验，已经反映出黑猩猩对取食的分析过程，但是这仅仅说明黑猩猩具有较强的模仿能力和较高的智力水平，并不能说明它有思维。巴甫洛夫用了第一信号系统和第二信号系统来区别动物的反映特征和人类特有的意识、思维能力。黑猩猩的这种能力在某种意义上仅仅是较为聪明的本能表现形式。

亚里士多德说：“人是有理性的动物”。其实动物和人共同具有感性知觉的能力，记忆的能力，甚至在某些动物那里已经开始具有智能。这是一种原始的学习能力，是进化的产物。仅仅是适应行为，这种适应行为是在有机体（动物）对可能产生什么样的结果毫无预见，而

且对它的行为或行为习惯的成败原因毫无认识的情况下进行的,这种行为是出于本能,出于通过一系列的适应与刺激而形成的习惯性的反映模式。

因此,思维是思和想,是在人的认识的基础上,经过头脑加工对客观世界直接或间接的反应过程。

(二) 思维的特征

从科学的角度来论证,可以认为思维是人们长期实践的产物。人们在生产实践中促进了人脑的进化,加深了人与人之间的关系,语言的产生加速了人们对客观世界的反映能力,因而人类认识的第一阶段就产生了,那就是人在接触外界事物的过程中,在人脑中产生的感觉、知觉和表象,这就是人的认识的感性阶段。在这个阶段中直接感受性是它的基本特征。

人的认识的第二阶段就是理性思维阶段。在感性认识的基础上人们加工、整理和改造,逐步把握事物的本质和规律性,形成概念,构成判断和推理。这实际上也就是人们的思维阶段。与感性认识不同,思维有三个基本特征,即

第一,思维具有概括性。人的思维具有从个别的事物中总结出它的本质特征,然后再推广到这一类事物中去的能力。

第二,思维具有间接性。人的思维可以借助于经验、知识,并不必事必躬亲,同样可以获得间接性知识,并凭借已有的经验对未知的事物进行认识和猜想。

第三,思维与语言密不可分。人的思维不可能离开语言。因为思维只有在语言材料的基础上才能产生和存在,只有通过语言材料才能进行和表达。就思维和语言的联系讲,语言是思维的表达形式,思维是语言的思想内容。

二、思维的起源与发展

(一) 思维的起源

人在与动物具有相同的进化背景下,人是如何脱颖而出的?从低等动物的刺激感应性到脊椎动物的感觉知觉,再到高级动物的低等意识,人类是如何在变化万千的世界中发展了自己的思维能力?达尔文的生物进化观点给人们描绘了一幅生物世界发展变化的途径和图景。但是就思维的具体发展途径,还没有一个非常明确的或是令所有人信服的说法,这在很多人心中是一个非常想明确的迫切问题。目前绝大多数人可以接受的说法是:人的思维发展过程是在动物的感觉知觉的基础上发展而来的,从最低等的动物的刺激感应性到脊椎动物的感觉知觉再到高级动物的萌芽意识状态,这些都为人类思维的发生发展提供了非常好的基础和前提条件。就目前所了解的情况来看,动物的心理发展可分为以下三个阶段。

第一,感觉阶段。它是最低阶段。表现为对信号刺激物的稳定反应。如蜘蛛能反映蛛网同食物(落入蛛网里的苍蝇)振动的联系;蜜蜂能够反映事物的气味与颜色等。

第二,知觉阶段。动物演化到脊椎动物时,出现了知觉的反映形式。脊椎动物不仅能对信号的个别刺激物进行反应,而且还能够把标志着一个完整客体的各种属性作为一个整体进行反应。

第三,具体思维阶段。哺乳动物的心理发展水平已经到达思维的萌芽阶段。

这是到目前为止被人类所了解的动物心理发展过程,虽然动物心理发展也已经达到思维的萌芽状态,但终究不是思维,但是动物的这种发展过程给人类思维的进化提供了非常好的基础和模板,也为人类思维的科学发展提供了量的准备过程。

(二) 思维的发展

人类思维的发展经历了漫长的过程。物质的发展是基础,在客观物质世界的发展基础上

人类产生了意识，在这个过程中有两个方面起到关键作用：

第一，人的劳动促进了大脑的发展；

第二，语言的产生为思维的发展提供了可能。

但是当人的萌芽思维状态确立以后，并不像今天所了解的人的已成规范的思维或是成熟的思维，人的思维发展历史非常缓慢，人在知识蒙昧状态和缺乏实践经验的积累和总结下是很难形成成熟思维的。关于人的思维如何成为一个较为完善的学科是随着自然科学特别是医学的发展逐步发展的过程。尤其是近代的脑科学发展为人类思维的研究和促进它的发展做出了积极的贡献。

在高级动物的萌芽思维状态下，人类的劳动促进了人自身的器官特别是脑器官的发达，在语言的产生下人类学会了交流，传达了各自的感受和对事物的不同见解，在这个基础上人类积累了直接和间接的经验，并把这些经验流传到后代人身上，后代又进行了创新和发展，依次反复提升推进了人类的思维进程。

第二节 思维的种类

如前所述，人类的思维发展过程非常漫长而艰难，人们在这个过程中逐渐积累了许多方法和样式，对客观和主观的表达也越来越清晰，目前人们可以接受并认可的主要思维种类有这样几种：抽象（逻辑）思维；形象（直感）思维；直觉（顿悟）思维。

随着人们对思维研究的深入和发展，近来又有许多思维的种类被提及，如逆向思维、发散思维、模糊思维、定位思维、系统思维、创造性思维等。这些都是人们对思维研究的阶段性成果，随着脑科学及思维科学的进步和发展将会有更多的种类被人们所关注和探讨。

在这里仅对业已成型的三种思维种类进行探讨和论述，这是思维种类的基础也是其他种类形式发展的依据。关于第一种思维种类——抽象（逻辑）思维，它的大部分内容将在后面的章节中涉及，在这里先把它忽略，而直接进入第二种思维中去，也就是形象思维。形象思维在以往的教育体制中被忽视了很长时间，而现行的教育更多地强调逻辑思维，看似追求科学，实际上却扼杀了思维的宽泛和多样化。在探讨形象思维之前先来了解一下人的大脑。

目前的科研结果告知人们，人脑体系在18岁左右形成，平均重1500克，成年后每天将有10万个神经细胞死亡，相对于人脑本来的一千多亿神经细胞，这个死亡数目很低，因为按照这个速度，如活80岁，也不过损失一千多亿的20%。

美国科学家指出，脑可储存5亿本书的信息，相当于世界上最大的美国国家图书馆，即藏书1000万册的50倍。人可掌握6门外语，收集大百科全书10万条词目的内容。人脑的开发不足20%，潜力只用了10%，人脑还处于半睡眠状态。美国科学家玛格丽特·米德甚至认为人脑95%未开发，有人说即使像爱因斯坦这样聪明的人，他的大脑也仅开发了30%。

20世纪80年代，诺贝尔奖获得者美国科学家斯佩里的研究证实，大脑的两个半球在心理机能方面的作用有相当大的差别。大脑的左半球和右半球具有各自的心理能力。在大多数情况下，人脑的左半球控制高级语言技能、复杂的时间关系、几乎所有右手和三分之二左撇子的高级计算和逻辑思想；右脑则管理视觉空间，音乐、艺术、简单算术，以及形象思维、

直觉思维。右脑的这些思维能力与创新能力有密切关系。

人们的教育和学习方式，更多的是训练人的左脑，而忽视了右脑的训练。因此，个人创新思维能力的开发在对左右的协调能力进行全脑开发的同时，应更加重视右脑机能的开发。人的大脑的潜力是不可知的，或是现在还不可知，但有一点可以知道，人的大脑不是单一的左脑思维，如果能够更好地应用右脑，那么人类对这个世界的贡献将是不可估量的。因此，可以知道左脑是优势半脑，它主掌人的逻辑推理能力、语言能力和定量计算能力。这也是人类目前所具有的最有力的能力。而以往被称为劣势哑脑的右脑，也有着不可低估的作用，那就是主掌人的形象思维能力、艺术情感的爆发和直觉的产生，这正是人的创造性思维产生的源泉和基础，也是今天要倍加关注的问题。

一、形象思维

形象思维是人们在认识过程中对事物的表象进行取舍时形成的、以反映事物的形象特征为主要任务的一种思维方式。具体的方法就是想像和联想。

形象思维方法实际上是指人们在生活中出现的想像及在此基础上进行联想而构成的。形象思维更多地来自于人们的想像。

(一) 想像

人在头脑中创造过去未曾感触过的事物的形象或将来才有可能实现的事物的形象的心理活动被称为想像。

建筑师在房屋还未建成时，房屋的形象就存在于他的头脑中；在新的机器还没有开始制造时，新机器的各个部件的结构及其相互关系所构成的图样，就已经以观念的形式存在于发明家的头脑中；科学家在进行实验之前，实验的方法、进程和预期的实验结果也以观念的形式在头脑形成，这就是想像。一个人想像能力丰富与否，来自两方面能力的高低。

想像与记忆有关。人的想像与人的感性知觉、记忆、情感、思维都有着密切的联系，又有一定的区别。想像是人反映现实的一种形式，不仅依赖过去的感知，靠记忆表象，同时还需要思维。例如：人们在想像一辆水陆两用的汽车，是把人们看过的汽车和汽船的记忆表象作为材料，进行分析，然后把分析所得结合起来，成为一种新的形象。中国的龙和麒麟（俗称“四不像”）就是想像的产物，被赋予了深刻内涵，流传千古至今不改。

想像与丰富的生活体验有关。想像以记忆表象材料为基础。感知客观事物越多，生活经验越丰富，经过加工改造而产生的想像的形象就越生动，就越可能达到完善。同时情感越浓厚而强烈，想像就越能展翼高飞。

法国哲学家狄德罗指出，想像是一种特质。没有了它，一个人既不能成为诗人，也不能成为哲学家、有机智的人、有理性的生物，也就不成其为人。另一位法国学者伏尔泰认为，想像是一个有感觉的人都能切身体会的一种能力，是在脑子里拟想出可以感觉到的事物的能力。

科学家不仅论证了想像的存在，也论述了想像的种类，伏尔泰就指出想像有两种，一种是简单地保存对事物的印象；另一种是将这些意象千变万化地排列组合。前者称为消极想像，后者称为积极想像。积极想像把思考、组合与记忆结合起来。它把彼此不相干的事物联系在一起，把混合在一起的事物分离开，将它们加以组合，加以修改；它看起来好像是在创造，其实它只是在整理；因为人不能自己制造观念，他只能修改观念。伏尔泰说，看到了有人用一根木棒掀起一块用手推不开的大石头，积极想像就能创造出各种各样的杠杆儿。

伏尔泰提出的想像“组合作用”引起了许多科学家关注。科学家普利斯特利指出，凡是

能自由想像并把互不相干的各种观点结合起来的人，就是最勇敢、最有创造性的实验者。在创造过程中，想像是非常重要的。但单纯的想像组合本身，并不是科学创造的目的，也不构成思维的运动。把大量想像成果毫无取舍地机械罗列，并不进行取舍选择、判断，是没有任何科学意义的。

简言之，“组合作用”是创造性想像的本质特征。

想像在人的形象思维中起着非常重要的作用。

第一，影像是科学创造的先导。没有想像就没有创造性意向，就不能进行创造。科学的每一次进步，都与想像有关。如汽车、船、飞机、宇宙飞船等。美国著名杂志《大众力学》在1949年曾预言，“未来的计算机可能只有1000只电子管，质量可能只有一吨半”，然而，电子管消失了，不过50年的时间；电脑中仅CPU芯片中的集成晶体管在1998年就已超过1000万个，最新的掌上电脑质量仅有1000克左右。

第二，想像产生假设。假设是想像力的产物，是大脑想像发挥作用的结果。中国的“嫦娥奔月”就是一个大胆的假设。文学家胡适说：“大胆假设，小心求证；想要壮志凌云，就要脚踏实地”。

第三，想像激励人们在科学活动中从事艰苦的工作，把它进行到底。想像在科学创造中具有重要的作用，甚至可以说没有想像就没有科学创造。爱因斯坦曾经指出：“想像力比知识更重要，因为知识是有限的，而想像力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识扩展的源泉，严格地说，想像力是科学研究中的实在因素”。如果说客观实际是科学创造的空气，那么，想像力则是科学创造的翅膀。

（二）培养想像力的方法

想像能力是可以培养的。影像是先由右脑工作，而后由左脑引导所产生的，能直接转化为创新能力。坚持有意识的训练，培养想像力，可以促使包括右脑在内的整个大脑的开发。

现代心理学和创造学在实验的基础上和实践的运用中，探索了许多开发右脑潜能的方法。这些方法有以下几种。

第一，运用和锻炼视觉显示和记忆。如观察图片和景象，在大脑中再现图片和景象。

第二，强化体形表情运用的训练。如戏剧、舞蹈和角色扮演，记忆的细致描述。体育运动也是很好的方法。

第三，实验设备的操作运用。这是手操作能力的训练。

第四，三维图像和蓝图的绘制与解释。绘图是培养空间想像力的方法。

第五，情绪的表达和运用等。如演讲。

二、直觉思维

（一）直觉

直觉主要是指人们在经验基础上不经过逻辑推理而凭借理性直观一下子获得对事物本质的洞见的能力；是人脑对各种现实的反映，是人脑的机能，是一种最佳的创造性能力；是创造性思维能力、创造性想像能力和记忆能力巧妙的融合。

哲人们都曾对直觉进行过自己的论述：

毕达哥拉斯说过“直觉高于观察”。

柏拉图也曾说“理念的直观是直接知识的形式”。

亚里士多德的解释就更加明确：“直觉就是对原始真理、原始前提的了解，它是科学知识的始创性根源”。

康德认为,审美判断和传统的逻辑判断不同,它的根据不是概念,而是直觉。

培根说:“人类主要凭借机遇和直觉,而不是逻辑创造了艺术和科学”。

爱因斯坦说:“在创造中,真正可贵的因素是直觉”。

凯德洛夫(前苏联哲学家)开始不承认直觉,后来专门写了一部《论直觉》并在书中写到“我完全相信,如同自然界的一切事物一样,我们头脑中进行的心理活动过程遵循严格的规律。但是这些规律不是外部世界规律简单的摹写,而是具有自己的特点。因此,想从宇宙规律和社会规律中直接得出人类思维、意识,特别是创造性的企图,是注定要失败的。这些规律的特点之一,就是同直觉活动相联系。没有任何一个创造性行为能脱离直觉。所以,关于思维的发展,特别是处于创造性行为发生时刻的规律性问题的解决,与对直觉出现的规律的认识不可分割”。

在人们的实际思维过程中直觉总是同其他方法,特别是同科学抽象方法以及逻辑方法综合起来运用,从而得到对自然现象的本质的理性的认识。因此有不少的人对于它的认识并不明确或是掩盖在其他的方法中不能意识到。人们可以从直觉的特征和发生时的表现来体会直觉。

(二) 直觉的特征

大体来说,直觉有三种特征。

其一,敏捷性。直觉过程非常短,常常在一念之间完成,以至于创新者只能记住思维的结果,而忘记思维过程。

其二,非理性。许多人一遇到问题,马上可以说出解决问题的几种方案,并不加推理便认为采用哪种途径为宜,这便是直觉的非理性体现。

其三,自觉性。往往同解决新的研究任务相联系,不存在某种努力和困难,过程似乎是自己进行的。

(三) 直觉发生时的表现

其一,直觉是以创造者热烈而顽强地致力于创造性解决问题为前提。

其二,直觉的发生常常是突发的、飞跃式的。

其三,直觉是在良好和珍贵的精神状态下产生的,而不是在精神萎靡、心情沮丧的状态下产生的。

其四,直觉出现之前,注意力曾高度集中到要解决的问题上,甚至可以达到忘我的程度。

其五,直觉到来伴随巨大的情绪高涨的状态。

直觉的特征和发生时的表现会帮助人们了解直觉的本质,也会对有些人们不能解释的问题进行归纳和整理,这就是人们思维中非常精彩的一部分。在现代,人们对思维的创新要求越来越高,而就目前人们对创新的研究中,人们也越来越发现直觉在这其中所起到的重要作用。

(四) 直觉在创新方面的作用

第一,直觉在创新过程中,帮助创新者迅速做出优化选择。

德国化学家克固雷,在梦中梦见了蛇,就好像苯分子一样四处跳动,变成了一条蛇咬着自己的尾巴,克固雷突然悟出“苯分子结构原来是环形的”,发现了苯分子结构。

俄国生物学家梅契尼科夫,免疫学创始人之一,吞噬细胞和噬菌作用(具有清除微生物及其异物的功能)的发现者。1908年与埃尔利希共同获得诺贝尔生理核医学奖。他在回忆这一发现时说:“有一天,全家都去马戏团看几个大猩猩的特技表演。我独自留在显微镜下观察一只透明星幼虫中游走细胞的寿命,忽然,一个新的念头闪过脑际。我突然想到,这一类细胞能起到保护有机体不受侵袭的作用”。

法国数学家彭加勒在谈到他的直觉到来时说：“我的脚刚踏上刹车板，突然得到一种设想——我用来定义赛克斯函数的变换方法同非欧几何的变换方法是完全一样的”。

第二，直觉帮助科学家做出创造性的预见。

德国的冯梅林和俄国的闵可夫斯基在 1889 年研究胰脏和消化过程中的功能时，切除了一条狗的胰脏，狗尿招来成群的苍蝇。对这条狗的尿的成分进行了研究，发现了糖，说明动物胰脏与体内糖代谢有关，进而得出胰脏有代谢糖的作用，代谢功能降低导致尿中有糖，这使人们认识了糖尿病和后来用胰岛素控制糖尿病的方法。

英国圣玛利学院的细菌学讲师弗莱明希望发现有效的杀菌药物。1928 年，正当研究毒性极大的葡萄球菌时，球菌全消失了，为什么？后来发现有青霉素掉到其中，消灭葡萄球菌的正是青霉素，由此发现了青霉素。这是现代医药学中最大的成就之一。

第三，直觉可以帮助科学家提出新的科学思想。

德国物理学家伦琴，1895 年意外发现 X 射线（因性质不明）。X 射线具有比阴极射线强得多的穿透能力，只有铅等少数物质对它有较强的吸收力。12 月 22 日，他请夫人到实验室来，请她把手放在用黑纸包严的照相底片上，然后用 X 射线对准手照相，显影后，他看到了夫人的手骨像，手指上的结婚戒指也十分清晰。这是一张有历史意义的极其珍贵的照片。1896 年 1 月 5 日，维也纳《新闻报》登载了这张照片，称人类发现了一种具有迷人魔力的新射线，具有极强的贯穿能力，几乎所有的物质对它都是透明的，无遮挡的。消息引起人们的惊奇和恐慌。美一议员甚至反对使用 X 射线，却加速了它的传播，这一年发表了近 1000 篇关于 X 射线的论文和报告，很快被应用到医学和金属探测上。从而创立了 X 射线学。伦琴于 1901 年第一个成为诺贝尔物理学奖金获得者。X 射线以及紧随其后的放射性、电子的发现打开了原子世界的大门。

1911 年，（英国）卢瑟福发现原子核存在。

1923—1928 年，（德国）海森伯、奥地利的薛定谔发表了物质波理论。

1932 年，（英国）德威克认识到原子核就是中子和质子组成的。

1934 年，（法国）约里奥——居里夫妇发现了人工放射线元素，对裂变进行了研究。

1938 年，（德国）哈恩发现了重原子的核变。

1942 年，（意大利、美国）费米建第一座原子反应堆。

1945 年，8 月 6 日广岛第一颗原子弹（利用重元素原子核裂变于瞬间发出巨大能量起杀伤破坏作用的武器。成分是核装料铀²³³，铀²³⁵，钚²³⁹）爆炸，8 月 9 日在长崎第二颗原子弹爆炸。

从此，原子能终于被人类掌握，开创了人类利用原子能时代。

（五）直觉能力的培养

大多数人认为直觉能力的培养与想像相比可能更困难，事实上也确实如此。因为人们现在对想像多少掌握了一些可以操作的培养方法，而对于直觉的培养方法还没有完全产生，其中原因之一就是人们还没有彻底了解直觉，还没有更多的能力将直觉定量定性地表述出来，由此带来的方法欠缺也是可以理解的，但是也不能就此放弃直觉能力的培养。

第一，直觉是建立在丰富的知识基础上的，因此打牢基础知识尤为重要。

第二，重视直觉，听从直觉的召唤，不要轻易否定自己。

第三，大胆猜想，尤其在创新生活中可以大胆进行一些猜测。平常人们经常说抓住机遇，机遇在某些时候，就是看人们是否能够抓住直觉。

第四，培养那种注意预料之外事情的习惯。一等机会出现，就抓住它。所谓“有准备的