

新四轮学习丛书

创业者

数学应用指南

王文舜 主编

Chuangyezh
Shuxue
Yingyong
Zhinan

人民日报出版社

创业者数学应用指南

主编：王文舜

编委：刘立峰 钱 钢

史幸存 杨彩霞

人民日报出版社

图书在版编目(CIP)数据:

新四轮学习. 综合 / 刘黎明主编. —北京: 人民日报出版社, 2004. 8

ISBN 7-80153-994-X

I. 新... II. 刘... III. 课程—高中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 088453 号

新四轮学习丛书·创业者数学应用指南

主 编 / 王文舜

责任编辑 / 宋占军

出版发行 / 人民日报出版社

地 址 / 北京金台西路 2 号

印 刷 / 浙江省上虞印刷有限公司

装 订 / 浙江省上虞印刷有限公司

850×1168mm 32 开 5 印张 13 万字

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

印数 5000 册

ISBN 7-80153-994-X / G·547 定价: 12.50 元

前言

随着知识经济时代的到来,原来高不可攀的创业这只“堂前燕”,而今已飞入了寻常“百姓家”。在我国 20 多年职业教育历程中,毕业了许许多多学生,这些学生不同的工作岗位上正在为当地经济发展作出贡献,特别是沿海发达地区,有许多职高毕业生,走上社会后抓住了机遇,创出了一番大事业,这说明职业学校毕业的学生完全可以创业,完全能够创业,因而对于职业教育来说,培养创业型人才就成了永恒的主题。

创业者在创业过程中所需的能力多种多样,任何一种能力在创业过程中都可能发挥重要作用,但有三种能力是创业者必不可少的基本能力,这就是自主性学习能力、基础性动手能力和创造性思维能力。有了这三种基本能力,就具备了自我发展的能力,其他各方面的能力就能在自我发展中获得和提高。

以学生的发展为本的教学理念集中体现在学生的可持续发展上,创业能力是学生保持可持续发展所必须的基本素质。为了培养学生的这种能力,我们组织了部分有多年教学和教育科研经验的教师,编写了这套《新四轮学习丛书》创业者指南系列,希望本丛书对正在创业的人能提供一些有用的帮助,提高他们的创业能力。

本丛书分为 8 个分册,即《创业者法律指南》、《创业者英语文书写作指南》、《创业者数学应用指南》、《创业者文书写作指南》、《创业者会计指南》、《创业者信息技术应用指南》、《创业者开发研究指南》、《创业者行为指南》,涉及到基础、信息、专业、科学和行为五个方面。在编写过程中,我们力求做到内容实用,能解决创业过程中的一些实际问题;理论阐述浅显易懂,具有职业教育的特点,适宜于具有高中文化程度的各类读者阅读;文字简练,可读性和可操作性强。所以本书可作为中等职业学校开展创业教育的教科书,也可作为他们课外阅读材料。

由于编写的时间仓促,再加上编者的水平有限,丛书不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

鄞州职业高级中学创业者丛书编委

2004 年 12 月

目 录

第一章 简易逻辑的理论与实践	1
第一节 思维的形式结构	1
第二节 逻辑的基本规律	5
第三节 常见推理的几种形式	10
第四节 常见的逻辑错误	18
第五节 逻辑应用实例及逻辑思维训练	23
第六节 逻辑应用实例	33
第二章 数学与理财	42
第一节 预备知识及不等式应用	42
第二节 数列的应用	48
第三节 手机资费套餐问题	60
第三章 线性规划应用	64
第一节 最佳运输问题	68
第二节 获利最多问题	72
第三节 材料利用问题	79
第四章 概率问题应用	84
第一节 体育彩票“6+1”玩法	91
第二节 福利彩票“大乐透”玩法	93

第五章 生活数学	98
第一节 黄金分割线应用	98
第二节 悖论中的数学哲理	107
第三节 艺术中的数学	113
第四节 运动中数学	129
第六章 典型案例	136
第一节 数学使多劳多得原则更科学,更人性化	136
第二节 数学能有效地降低成本	138
第三节 数学让企业在风险决策中获得最优决策	139
第四节 数学让企业预测更准确	141
第五节 数学让领导更容易沟通	143
第六节 数学让奥克斯在价格战中获胜	147
第七节 数学让生活更美丽	150

第一章 简易逻辑的理论与实践

第一节 思维的形式结构

一、思维的内容和形式

逻辑学是一门研究思维的科学。什么是思维?思维是人脑对于客观世界的间接的,概括的反映,这种反映是借助于语言来实现。和世界上的任何事物一样,思维也具有内容和形式两个方面。思维的内容就是指思维所反映的特定对象及其属性或关系;思维的形式则是指思维对特定对象及其属性关系的反映方式,主要指概念、(词项)、命题(判断)和推理等。

思维的内容与哲学,各门具体科学和人们的社会实践相关系,而思维的形式则是逻辑学专门研究的对象。对于具体的思维来说,尽管其内容是各不相同的,却可以有相同的形式。舍弃思维的具体内容,从中抽出具有一般意义的思维形式加以研究,就构成了逻辑学这门科学。

请看下面例子:

- (1)所有的商品都是有价值的。
- (2)所有的金属都是导电的。
- (3)所有的偶数都是能被2整除的。

从内容上看,例(1)属于数学范畴。尽管具体的内容不同,但很显然,它们有着共同的形式,即

所有……都是……

如果我们用“S”和“P”分别替换前后两个“……”，或者说，让它们代表那些思维内容各不相同的概念，那么就可以得到如下的公式：

所有的S都是P。

这就是上述三个例子的共同的思维形式

不仅简单的思维是如此，对于复杂的思维我们也可以从中抽象出其逻辑形式。请看下面例子：

(4)所有的偶数都是能被2整除的。8是偶数。所以，8是能被2整除的。

(5)所有的金属都是能导电的。铜是金属。所以，铜是能导电的。

虽然这两个思维过程涉及的领域不同，但稍加分析就可以看出，它们都包含三个命题，三个命题又包含三个概念，其中每个概念出现两次，如果用“M”、“P”和“S”分别代表这三个内容各不相同的概念，那么就可以得到如下公式：

(6)所有的M是P，

(7)某个S是M；

所以，某个S是P。

这就是上面两个思维过程所共同具有的逻辑形式。

由此可见，从具体的思维中抽象出其思维形式，这既是逻辑学的基本方法，也是对学习逻辑学的基本要求。一旦从具体的思维中抽象出其思维形式，我们就可以暂时不考虑其特定的内容，而仅仅从形式上研究和把握其结构，作出逻辑上的判定。

二、思维的形式结构

既然思维存在着一定的形式结构，那么就需要有办法刻画它们。而要刻画思维的形式结构，逻辑常项和逻辑变项的使用是必不可少的。为了有助于理解常项和变项的意义，我们不妨先看

一个数学的例子。数学为了表示加法满足交换律,通常使用下面一个公式:

$$A+B=B+A$$

其中,“A”和“B”就是变项,它们可以表示任一数字或公式,可以用任一数字或公式对它们作代入。显然,变项的使用使这一公式具有了一般的意义。其中的“+”和“=”就是常项,它们有着固定的数学意义,用以表示公式的结构和变项之间的数学关系。借助常项和变项,数学就可以清晰地、准确地刻画和表达各种数学上的规律。

和数学中的常项和变项的意义及用法相类似,逻辑常项是指思维形式中不变的部分,它表示一种确定的逻辑关系,依据它们,我们可以把思维形式区分为不同的类型。逻辑变项则是指思维形式中的可变部分,它们可在某一特定邻域内,表示思维的任一具体内容,当我们用任一具体内容对它们作代入时,都不会改变其逻辑结构。从例(1)、(2)、(3)中,我们抽象出共同的思维形式:

所有的P,都是Q。

其中,“P”和“Q”就是变项,它们代表任一概念(词项)。无论用什么具体的概念对S和P作代入,我们都可以得到具有相同形式的命题。例如,用“马克思主义者”和“无神论者”分别代入P和Q,则得到

所有的马克思主义者都是无神论者。

对于思维形式“所有的P都是Q”来说,除了具有变项P和Q以外,还具有表示确定的逻辑关系的部分,即

所有…… 都是……

这就是逻辑常项,用以表示P和Q这两个概念之间的逻辑关系。逻辑常项即可以用自然语言来表示,也可以用特定的符号来表示。有了逻辑常项和变项,对于某一思维过程,我们就可以

通过逻辑分析,把其中的思维形式正确地刻画出来,并通过对思维形式的考察,判断思维是否正确。例如:

19世纪有一位英国改革家说,每一个勤劳的农夫,都至少拥有两头牛。那些没有牛的,通常是好吃懒做的人。因些他的改革方式便是国家给每一个没有牛的农夫两头牛,这样整个国家就没有好吃懒做的人了。

这位改革家犯了一个明显的错误。下列选项哪个与该错误类似?

- (A)天下雨,地上湿。现在天不下雨,所以地也不湿。
- (B)这是一本好书,因为它的作者曾获诺贝尔奖。
- (C)你是一个犯过罪的人,有什么资格说我不懂哲学?
- (D)因为他躺在床上,所以他病了。

(E)你说谎,所以我不相信你的话;因为我不相信你的话,所以你说谎。

可以把题干分析为:如果一个农夫是勤劳的,那么他拥有两头牛;所以,如果他拥有两头牛,那么他是勤劳的。

进而使用逻辑常项和逻辑变项把上面的思维过程刻画为
如果P,那么Q;所以,如果Q,那么P

用命题的逻辑规则,不难断定这个推理是无效的。而这里涉及的问题不是推理形式是否正确,而是二个推理形式是否相同。对于所给出的答案进行分析,可以看出,(B)和(C)与答案无关,(E)说的是因果关系而不是条件关系,可以排除;答案(A)具有下面形式

如果P,那么Q,所以,如果非P,那么非Q。

与题干的逻辑形式不同,也可以排除;至于(D)我们可以把它分析为:

如果它病了,那么他躺在床上;所以,如果他躺在床上,那么他病了。

显然,上面的思维过程具有与题干相同的逻辑形式,即,“如果P,那么Q;所以,如果Q,那么P”,其中,P表示“他病了”,Q表示“他躺在床上”,因此,正确的答案是(D)。

需要说明的是,对于初学者来说,掌握逻辑常项和逻辑变项,并能熟练地用它们刻画一个思维过程和的形式结构,是要花一些功夫的。但只要循序渐进,随着所学习内容的不断深化,辅之一些必要的练习,那是完全可以办到的。

第二节 逻辑的基本规律

要正确地运用思维形,就必须遵循一定的规则。每一种思维形式,都有其特定的规则和要求。违背了逻辑规律,人们的思维就不可能是正确的。普通逻辑所研究的基本规律有四条:同一律、矛盾律、排中律和充足理由律。其中,前三条规律保证人们的思维具有确定性,后一条规律保证人们的思维具有论证性。

一、同一律

什么是同一律?简要地说:在同一思维进程中,反映同一个对象的思想必须是确定的,必须保持自身的同一。

在概念方面,同一律要求一个概念反映什么对象就反映什么对象,而不能时而反映这类对象,时而反映另一类对象,一个概念反映什么属性就反映什么属性,而不能时而反映这个属性,时而反映另一个属性。在判断(命题)方面,同一律要求一个判断肯定什么就肯定什么,否定什么就否定什么。

同一律看似简单,但在人们的思维过程中,违背同一律的情况是时而发生的。例如:

(1)某学生在《观后感》中写道,我看了电影《园丁之歌》后,很受感动。我长大后也要做一个园丁,为绿化祖国作贡献。

这里的“园丁”指的是教师,而这个学生在作文中却把园丁混同于绿化工人,使园丁这个概念在同一思维过程中未能保持自身的同一。

对于在概念上有意识地违背同一律的要求而出现的逻辑错误,逻辑上称之为偷换概念。以古希腊有名的“有角者”诡辩为例:

(2)凡是你没有失去的就是你所有的,你没有失去角,所以你有角。

显然,前一个“没有失去的”概念是指原来就有而没有失去的东西,而后一个“没有失去的”概念则是指从来就没有的东西。

二、矛盾律

人们在思维时必须做到首尾一致,而不能前后矛盾,出尔反尔,否则人们既不能正确的思维,也不能清晰地表达,当然也就谈不上客观地认识外部世界了。矛盾律的基本内容是:在同一个思维过程中,互相否定的思想不能同时都是真的;或者说,对同一个对象不能有互相矛盾的思想。如果违反这一要求,即同时肯定两个相互否定的思想,那就犯了“自相矛盾”的逻辑错误。例如

(3)深夜,远远望去,整栋大楼漆黑一团,只有东南角还亮着一盏灯。

(4)我既赞同实践是检验真理的唯一标准,同时,我认为马克思主义也是检验真理的标准。

三、排中律

在人们的思维过程中,对于两个互相矛盾的思想,必须鲜明地承认一个是真的,而不能含糊其辞,游移不定,让人无从捉摸。排中律要求人们在没有第三种可能的情况下,必须对两个互相矛盾的思想作出明确的选择。

既然排中律要求我们在两个互相矛盾的思想中,必须旗帜鲜明地承认其中一个是真的,如果违反了这一要求,在互相矛盾

的思想面前,吞吞吐吐,既不承认这个,又不承认那个,那就犯了“模棱两可”的逻辑错误。例如:

(5)说有鬼这当然不对,但说没有鬼又太武断了。

(6)这种观点既不属于唯物主义,也不属于唯心主义。

排中律只能在不存在第三种可能的情况下运用。例如,某人在下完一盘象棋后说,“这盘棋我没有赢”,又说,“这盘棋我也没有输”。这并不违反排中律,因为在象棋比赛中还存在和棋的可能性。

请看排中律的应用:

(7)有一天,某一珠宝店被盗走了一块珍贵的钻石。经侦察,查明作案人肯定在甲乙、丙、丁之中。于是,对这四个重大嫌疑犯进行审讯。审讯所得到的口供如下:

甲:作案的不是我。

乙:丁是罪犯。

丙:乙是盗窃犯。

丁:作案的不是我

经查实,这四个人的口供中只有一个是假的,那么,以下哪项是正确的破案结果?

(A) 甲作案。

(B) 乙作案。

(C) 丙作案。

(D) 丁作案。

(E) 甲、乙、丙、丁共同作案。

在四个人的口供中,乙和丁的口供是相互矛盾的,因此,这两个人必有一个是罪犯,那么,甲与丙的口供是真的。根据丙的口供,可以确定乙是罪犯。所以正确的答案是(B)

同一律,矛盾律和排中律各自从不同的角度,以不同的要求来保证人们的思维具有确定性,三者之间既有一定的区别也有

不可分割的联系。为了形象地说明这三者的关系。我们以指挥交通的红绿灯作为比喻。同一律对红绿灯的要求是:绿灯表示通行就表示通行,红灯表示禁行就表示禁行,而不能任意地改变绿灯和红灯的意义,否则交通必然发生混乱。矛盾律对红绿灯的要求是:绿灯和红灯不能同时亮,这样,车辆和行人不知道是该通行还是该停下。排中律对红绿灯的要求是:在正常的交通时间内,不管是亮绿灯还是亮红灯,总得亮一个灯,不能一个灯也不亮,如果这样,车辆和行人不知道应该通行还是应该停下。通过这个比喻,我们可以看到,逻辑的基本规律对于人们的思维起着多么重要的作用。

四、充足理由律

人们在表述自己的观点时,要想具有说服力,使人心悦诚服,就必须具有论证性,所谓“言之有理”,“持之有据”。讲的就是这个道理。充足理由律从逻辑的角度,对思维的论证性提出了要求。

所谓充足理由律,就是指:在论证过程中,一个判断被确定为真,总是有充足理由的。

根据充足理由律,在论证过程中,如果一个推断被确定为真,那么这个论证一定为这个推断提供了充足理由;反之,如果一个论证没有为它的推断提供充足理由,那么这个推断的真实性是没有保证的,也是别人难以接受的。例如:

(8)地面湿,因为天下雨;并且,如果天下雨,那么地面湿。

(9)物体加热后体积膨胀。因为如果在压力不变的条件下,物体加热后分子的距离加大;而分子的距离加大时,物体体积会膨胀。

在例(8)中“天下雨”就是“地面湿”的充足理由。在例(9)中,“物体加热后分子的距离会加大”和“分子距离加大时物体体积会膨胀”是物体加热后体积膨胀的充足理由。

和其他的逻辑规律一样,对于充足理由到底是否为真,充足理由律是保证不了的,这是由哲学、各门具体科学,归根到底是由人们的社会实践所决定的。这条规律只是从逻辑的角度提出要求,加以规范,而不能具体地确定哪个理由为真,哪个理由为假。

根据充足理由律,我们在论证过程中,要确定某一推断的真实性,必须做到:首先,要有理由;其次,理由是真实的;第三,理由与推断之间有逻辑的联系,即从理由可以逻辑地推出推断。违背了这一规律的要求,就会出现以下几种错误:

“毫无理由”。这种错误的特征是对自己所持的论点不作任何论证,不给任何解释,甚至蛮不讲理,信口雌黄。例如,南宋的民族英雄岳飞被奸臣秦桧陷害,抗金名将韩世忠质问秦桧:“岳飞究竟犯了什么罪?”秦桧竟回答说:“莫须有”。秦桧的这种回答是典型的“毫无理由”,难怪韩世忠大怒地说:“莫须有”三字何以服天下!

“虚假理由”。这种错误的特征是给出了论证的理由,但理由却是虚假的。例如:

(10)宇宙在时间上是有开端的,因为宇宙是上帝创造的,上帝创造的东西在时间上一定是有开端的。

在这个论证中,作为推断宇宙在时间上是有开端的理由,“宇宙”是上帝创造的。这一判断是虚假的,因此,整个论证是不能成立的。

“推不出”。这种错误的特征是,尽管所给出的理由是真实的,但理由与推断之间没有逻辑上的联系,即从理由出发不能逻辑地推出推断。例如:

(11)他学习不用功。因为,只有学习用功,才能考上大学,而他没有考上大学。

在这个论证中,尽管对“他学习不用功”这个推断给出了理

由,并且理由也是真实的,但理由和推断之间并没有逻辑上的必然联系,即从“只有学习用功,才能考上大学”和“他没有考上大学”出发,推不出“他学习不用功的结论。

第三节 常见推理的几种形式

推理是逻辑所研究的主要思维形式,或者说,逻辑主要是关于推理的科学,推理是由若干个命题得出一个命题的思维形式。

例如:

(1)所有的偶数都是能被2整除的,8是偶数,所以,8是能被2整除的。

这就是一个简单的推理。下面,我们简单地了解一下常见推理的几种形式。

一、选言推理

选言推理分为相容的选言推理和不相容的选言推理。

(一)相容的选言推理

其推理形式为:

P 或者 Q , 非 P , 所以 Q 。

或者, P 或者 Q , 非 Q , 所以 P 。

这种推理形式,我们称之为否定的肯定式。例如:

(2)这个统计数字的错误是由于原始数据不准确或者是由于计算出了问题,

在统计中计算没有出问题;

所以,这个统计数字的错误是由于原始数据不准确。

在进行相容选言推理时,必须注意不能通过肯定某一个选言支,而肯定其余的选取言支,即下面的推理式:

P 或者 Q ,

P,

所以,非 Q。

是无数的推理式。

例如下面的推理式是错误的。

(3)这个统计数字的错误是由于原始数据不准确或者是由于计算出了问题。

在统计中计算确实出了问题;

所以,这个统计数字的错误不是由于原始数据不准确。

(二)不相容的选言推理

其推理形式为:

要么 P, 要么 Q;

要么 P, 要么 Q

非 P

或者

非 Q

所以, Q

所以, P。

这是一个很简单的推理,这里不作详细说明。

二、假言推理

(一)充分条件的假言推理

充分条件假言命题:“如果 P, 那么 Q”断定 P 是 Q 的充分条件, 即有 P 就一定有 Q

其推理形式为

如果 P, 那么 Q;

P,

所以 Q。

例如:

(4)如果某人是凶手, 则案发时他在作案现场; 现查明, 某人确是凶手。

所以, 案发时某人一定在作案现场。

充分条件假言命题“如果 P, 那么 Q。”中无 P 未必无 Q, 即没有前件不一定没有后件。