



计算机 Computer

信息检索教程

XINXIJIAN SUOJIAOCHENG

吴六爱 李 霞 张秀红 黄园军 编著

甘肃人民出版社

计算机

吴六爱 李 霞 张秀红 黄园军 编著

信息检索教程



甘肃人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机信息检索教程 / 吴六爱, 李霞, 张秀红等编著.
兰州: 甘肃人民出版社, 2006.3
ISBN 7-226-03386-0

I. 计... II. ①吴... ②李... ③张... III. 机器检
索: 情报检索-教材 IV. G354.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 021034 号

责任编辑: 朱满良

封面设计: 王林强

计算机信息检索教程

吴六爱 李霞 张秀红 黄国军 编著

甘肃人民出版社出版发行

(730000 兰州市南滨河东路 520 号)

甘肃方正纸业有限责任公司印刷

开本 787 × 1092 毫米 1/16 印张 18.5 插页 1 字数 450 千

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—3,000

ISBN 7-226-03386-0 定价: 25.00 元

序 言

随着知识经济时代的到来和现代信息技术的迅猛发展,信息已经成为人类社会发展的—种驱动力,人们越来越重视对信息资源的有效开发和利用,我们所处的社会信息量正在呈几何数量递增,信息的海量增长与人们对信息的特定需求之间的矛盾越来越突出,因此信息素养教育已经成为当代大学生素质教育的主要内容之一。

上个世纪 80 年代,教育部在高等学校中大力推广文献检索与利用课程,其目的就是要培养大学生的信息意识、获取信息的能力进而提高其创新能力,结果该课程受到了高度的重视和大学生的普遍欢迎。然而,近年来计算机及网络技术的迅速发展,要求该门课程的内容必须跟上时代的发展要求,本课程就是在多年教学实践的基础上,紧跟计算机信息检索的最前沿技术,加强了计算机信息检索技术和利用以及论文写作的内容。

在以往的教学实践中,学生常常抱怨此课程虽然有用,但内容非常枯燥和僵化。这主要是由于以前的教材重点放在手工检索工具方面,实用性不是太强,因此在编辑本教材时,我们特意加大了检索语言的理论内容介绍,了解整个人类知识体系是如何建立的,以及在此体系中各学科间的相互关联,同时加大了计算机检索等实用技术的介绍,从此角度打开学生的科学视野,启迪他们的思想,使他们了解自己所学专业在整个学科体系中的位置和地位,以及与相邻学科的关系,扩大他们的科学交流范围,适应信息社会的要求,以提高他们日后适应工作的能力。

为帮助学生能够顺利地进入正式的科学交流系统,我们还加入了有关科技论文写作方法的介绍,以使本教材更适于大学生的需要。

本书第三、四、十一章由吴六爱副教授编写,第一、八章由李霞副研究馆员编写,第二、五、六、九、十章由张秀红副研究馆员编写,第四章第七节、第五章第二节、第七章由黄园军编写,全书由吴六爱和李霞统改定稿。

编 者
2006 年元月

目 录

第一章 信息检索绪论

- 1.1 基本概念:信息、知识、文献、情报.....1
- 1.2 中介世界.....6
- 1.3 信息意识.....10
- 1.4 文献信息检索.....13

第二章 检索语言

- 2.1 检索语言概况.....25
- 2.2 分类检索语言.....26
- 2.3 主题检索语言.....33
- 2.4 网络信息检索语言.....35

第三章 计算机信息检索技术

- 3.1 概述.....37
- 3.2 信息存储:数据库结构.....42
- 3.3 计算机信息检索技术.....45
- 3.4 检索策略及检索效果评价.....51
- 3.5 中文信息处理技术.....54

第四章 Internet 信息资源检索

- 4.1 概述.....61
- 4.2 Internet 的常用服务.....66
- 4.3 Internet 网络信息的特点.....69
- 4.4 Internet 基本原理与概念.....69
- 4.5 网络互联与 Internet.....75
- 4.6 搜索引擎.....82
- 4.7 常用搜索引擎和门户网站介绍及使用.....87
- 4.8 元搜索引擎.....94

第五章 网络数据库介绍

- 5.1 国内网络数据库资源.....98
- 5.2 国外数据库信息检索.....114
- 5.3 教育资源及其利用.....119

第六章 图书馆信息利用

- 6.1 书目信息检索.....121
- 6.2 数字图书馆.....123
- 6.3 超星数字图书馆介绍.....125

第七章 检索工具——目录、题录和索引

7.1 目录	129
7.2 题录	131
7.3 索引	146

第八章 检索工具——文摘

8.1 概述	160
8.2 美国《工程索引》	160
8.3 英国《科学文摘》	173
8.4 美国《化学文摘》	186
8.5 生物科学方面的文摘	201

第九章 参考工具书

9.1 参考工具书概述	222
9.2 参考工具书的分类	222
9.3 参考工具书的排检方法	225
9.4 参考工具书实习	228

第十章 特种文献的检索

10.1 标准文献及其检索	231
10.2 专利文献	243
10.3 学位论文及其检索	257
10.4 会议文献及其检索	258
10.5 科技报告及其检索	265

第十一章 科技论文写作

11.1 什么叫科技写作	272
11.2 科技论文	274
11.3 科技写作的一般过程	276
11.4 科技写作中网络信息资源的利用	282
11.5 科技论文的编写格式	285

参考文献	291
------------	-----

第一章 信息检索绪论

1.1 基本概念:信息、知识、文献、情报

1.1.1 信息

信息(Information),来源于拉丁语,通常指人们日常生活中在书本、媒体、口头或网上所传递的消息,在港、澳、台地区常被称作资讯或讯息。信息是由意义和符号组成,通常以文字、声音、图像的形式来表现,是数据按有意义的关联排列而成的结果,也是事物属性标识的集合。

信息共有四种属性,即:客观性、传递性、共享性、中介性。

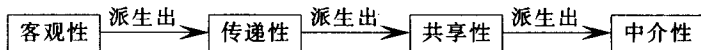
首先,信息的根本属性是客观性。信息不是物质本身,而是物质的一种基本属性,它是在自然界、人类社会以及人类的思维活动中普遍存在的一种现象,是一切事物自身存在的方式以及事物之间相互作用的运动状态的表达,也是现实世界的客观反映,它依附于物质而存在,不以人的主观意志的改变而改变,只要物质存在,信息就存在,这充分体现了信息的客观性。

其次,信息始终是被人们传递的。由于信息具有客观性,因而它是可以被感知认识、整理加工和传递利用的,这一系列的信息活动自然而然地赋予了信息的第二个属性——传递性。信息的传递性必须要依托于物质载体而实现,比如古代的龟骨、竹简、钟鼎、石碑、羊皮卷等,现代的磁带、光盘、胶卷等。

第三,通过不同的载体和手段,信息才能够跨越时空,将人类文明传递和延续至今,因此,信息在传递的过程中又表现出了它的第三个属性——共享性。

最后,信息能够被人类跨越时空地共享,在共享的过程中,信息具体起到的是媒介的作用,因此,信息自然也具备它的第四个性——中介性。信息的中介性是指在人类认识世界、改造世界的过程中所起的沟通和桥梁作用。

总之,信息是客观的,是可以被人脑所感知的,被人脑所感知的信息经过人脑加工而形成了对世界新的认识,成为新的信息,所有信息经过人类不断的积累、传递、加工、利用,作用于物质世界,如此循环往复,就形成了今天灿烂的人类文明,同时也实现了人类改造世界的目的。在这个过程中,信息的四个属性是显而易见的,并且后者总是以前者为基础而被体现出来。由于信息的客观性,使得信息可以被感知、被传递,因而具备了传递性;而信息的传递性又是实现信息资源共享的基础;信息在被传递和共享的过程中,又发挥着中介作用。因此,信息的客观性是它的根本属性,其他三个属性是在信息活动过程中依次被派生出来的,即:



另外,值得注意的是,信息的共享性实质上使信息具有了“熵”的特性。

信息在经过传递、共享之后,它的含量并不减少,反而由于得到信息的人的增多而使其

总量不断地增加,同时也使信息的运动状态也变得越来越混乱,这正是“熵”的特点。正是由于信息的共享性而具有的“熵”的特性,才使信息交流具有了原始的和内在的动力,即:信息在运动中不会使其原始的信息含量减少,反而会使信息的状态越运动(信息交流是其运动状态之一),越混乱;越混乱,信息总量就越多。

比如,有一句俗语叫做“东西越带越少,话越带越多!”,在生活中这句俗语的意思为:传话会越传越走样,到最后原话就会传成很多种版本,有时甚至会与原话的含义南辕北辙;而这在信息学上的解释就是:信息越运动,它的信息总量就会越多,其混乱程度就会越高,“熵”也就越大。进一步分析,得出这句话里包含了二层意思,第一层意思是:一般物质的运动符合能量质量守恒定律,因此东西会越带越少;第二层意思是:信息的运动不符合能量质量守恒定律,它只符合有关“熵”的规律,即信息在运动中会越变越多,也就是“话越带越多”的原因。

信息在传递过程中的混乱状态具体表现为:在越变越多的信息中,真假信息并存,并相互作用着。在运动中新增信息往往会与原始信息出现偏差,信息在运动过程中存在“信息干扰”现象,这导致了原始信息失真而产生虚假信息,因此在信息运动过程中,需要对信息进行去伪存真,去粗取精的加工,以便我们利用。再比如,老师在课堂上将自己一个人所知道的知识信息教授给许多学生,有多少学生,老师的原始信息量就增加了多少倍,但在上课的过程中,或是由于老师的吐字不清,或学生的注意力不集中等原因,学生所得到的知识信息往往与老师传授的有所偏差,这种偏差其实就是“信息干扰”的结果,也是虚假信息产生的根源,这种虚假信息需要师生共同努力来矫正才能使之正确,矫正过程也就是对信息的再加工的过程。

从以上两个实例看出,正是由于信息的共享性,才导致了信息具有“熵”的特性,才使我们人类有可能花很少的代价,以最经济、最方便的途径来推广知识信息,来继承和发展我们的人类文明,这也是“教育可以振新一个国家、一个民族”和“科学技术是第一生产力”等问题的理论依据所在。

人类社会之所以能够取得今天文明,就是得益于我们能够通过客观的信息来认识和了解这个世界,在千百万种动物中,只有人类能够不断地从外界获取信息、加工信息、传递信息,并且能够将有用的信息进行整理、保存并继承下来,从而形成了我们今天的人类文明世界。

1.1.2 知识

知识(knowledge)是结构化的经验、价值、相关信息和专家洞察力的融合,提供了评价和产生新的经验和信息的框架,是人类社会实践的总结,是人类通过信息对自然界、人类社会以及思维方式与运动规律的认识和掌握,是人脑通过思维重新组合的系统化的信息集合。如果将信息比作原材料,知识则是将信息加工后形成的最终产品,而加工信息的“机器”则是人类的大脑,纷繁复杂的信息通过大脑的接收、选择、整理、提炼等加工过程,形成了条理化、系统化、理论化,并具有可读性的有序信息,这就是知识。因此,知识的产生离不开信息,知识是信息的一个重要组成部分。随着人类认识的不断深入发展,新的知识不断地产生、不断积累,使人类的知识体系不断地丰富、发展和完善起来。因此,系统地认识和了解人类的知识体系,是我们每个大学生必须要掌握的知识之一。

在当今的信息时代,知识已经成为每个国家社会发展、提高竞争实力的关键因素,知识

为社会带来了越来越多的财富,比尔·盖茨的微软神话就是知识致富的有力证明。在当代世界的竞争中,竞争力的核心归根结底是智力和知识的竞争,谁拥有较为丰富的知识和信息,谁就会在竞争中抢占高新技术的制高点,知识和信息对经济发展中的推动作用越来越明显,因此专门处理信息的图书情报系统也越来越显现出其重要价值。

知识从不同的角度具体可归为以下四类:

知事(know-what),即常识性的知识,是人们在日常生活和工作中积累得到的一般经验性的知识,如:“春暖花开”、“冬天下雪,夏天下雨”等有关事实性的知识。

知因(know-why),即科学技术的知识,是一些科学原理和自然科学方面的知识,比如:导致“春暖花开”和“冬雪夏雨”的原因等这样的知识,也是人们在学校里要系统学习的知识,这种知识是一个国家发展进步的基础。

知能(know-how),即做事的能力和技巧,是人们在实践活动中处理问题的能力,是一种技能性的知识,这种知识往往在书本中很难得到,需要在生产实践中不断摸索锻炼才能得到,如:大师傅炒菜要掌握的火候,司机开车如何省油等就是种类知识。

知人(know-who),即关于各类人才、团体、组织信息的知识,比如:知道哪些专家学者的研究长处和不足,了解哪些企业在哪些方面具有优势等这样的知识信息。了解和利用这些信息,可以积极有效地调动起各种人才和团体的优势,为社会创造更多的价值。

1.1.3 文献

文献(document)是一个随着社会发展而变化着的概念。

该词最早见于《论语·八佾》:“子曰,夏礼,吾能言之,杞不足征也。殷礼,吾能言之,宋不足征也。文献不足故也。足,则吾能征之矣。”可以看出,孔子是将文献量的多少作为考察前代王朝礼仪制度的依据。南宋朱熹在《论语集注》中解释道:“文,典籍也。献,贤也。”其中,文是指典籍,献是指人才,文献就是指典籍和贤人。后来该词又向偏义词演化,偏重于“文”,即单指典籍。随着历史的发展,文献曾一度专指有价值的图书资料。到了现在,随着科技的飞速发展,记录知识信息的手段和载体花样翻新,品种越来越多,致使文献的外延不断扩大。国际标准化组织(ISO)在制定的《文献情报术语国际标准》(ISO/DIS5217)中,将文献解释为:“在存储、检索、利用或传递记录信息的过程中,可以作为一个单元处理的,在载体内、载体上或依附载体而存储有信息或数据的载体。”这句话简而言之,即“记录有信息和知识的一切有形载体即为文献”。具体讲,文献就是将知识、信息用文字、符号、图像、音频等记录在一定的物质载体上的结合体。笼统地说,文献也是信息的一种,是将游离流动的信息物化在物质载体上而形成的,因此我们通常也将文献和文献信息理解为同一概念。

从文献的定义出发,可以分析出它有四大组成要素,即:知识内容、信息符号、载体材料、记录手段。

知识内容是指文献中所记载的人类的思想意识、知识信息等,是文献存在的根本,也是文献的实质所在。文献是人类思想和智慧的结晶,人们产生、传递、保存和利用文献的主要目的,都是为了获得和利用其中所记载的知识内容。如果离开了知识内容,文献就失去了存在的依据,所有有关文献的活动也就失去了意义,因此,知识内容是文献最基本的组成要素。

信息符号是信息内容的标记和表达手段。现代文献的信息符号主要是指语言文字、声频、视频和编码等,其中声频、视频和编码是依赖于现代技术设备而实现的。语言文字的产生

标志着人类文明的进步和发展,是人们交流最通用的信息符号,也是传递知识信息的主要书写形式。声频和视频能够反映较直观的信息内容,易被人们直接识别和理解。编码符号是经过人工编排处理和加工转换过的字符,一般用于计算机软件编程,人和计算机都能识别处理的信息符号,它使信息内容的加工存储、传递检索的效率大大提高。

载体材料是指知识内容所依附的物质媒介。世界上的物质材料很多,并不是都能记录和传播知识信息的,只有具备记录和传播知识信息的物质材料才能被称为载体材料。将载体材料概括起来分为三种:一是记忆有知识信息的人脑,在人脑中的知识信息通过人们相互间的语言交流或言传身教而被传播;二是承载有知识信息的实物,如依附于古代文物、样品和建筑等实物之中的知识信息,必须通过人们对实物的进一步分析研究,才能被认识和吸收;三是通过一定的方式专门记录知识信息的物质材料,如古代常用的载体有甲骨、金属、石、竹简、帛、纸张;现代的有胶片、磁带、优盘等。应当注意的是,只有将知识信息以一定的方式记录在专门的载体上,才能称为文献,而前两种载体——人脑和实物,一般不称为文献。

记录手段是指将标识知识信息的符号记录在载体材料上的方法。文献的记录手段是随着科技的发展而改变的,在不同的历史时期有不同的记录方式出现。文献最早的记录手段是刻画、手写,后来有了印刷、打字、拍摄、录制和复印,随着计算机的发明和使用,又有了拷贝、刻录和计算机输入等方法,但从古至今,印刷一直是文献记录方式中最常见的记录手段。

文献具有多种功能,但其根本功能是它的存储功能和传递功能。

人类在改造世界的实践中所获的知识成果,大多数都要通过文献记录下来,所以说文献是知识的宝库,它凝聚汇集着人类世世代代留下来的知识结晶,是人类文明发展的见证。如果没有文献,人类的知识就不能够被集中、延续和继承,人类文明就难以继续向前发展。在人类历史上,由于文献的缺失,使许多古代文明成为今天失落的文明,如:南美洲的“玛雅文明”和我国的“西夏文明”,虽然在现在地球上还存在着它们存在过的大量建筑遗迹,但因为缺少必要的文献资料,它们曾经的辉煌却令人无从探求。因此,存储功能是文献重要的基本功能之一。

此外,文献在人们的日常生活中主要是作为知识信息的传递工具而存在的,它的传递功能有纵横两个方向。纵的方向,文献随时间而流传,为人类继承知识和文明提供了必要的条件,人们通过阅读文献就可以了解前人的思想感情和实践经验,使今人可以不必重复前人已经做过的事情,缩短实现自己奋斗目标的路程。横的方向,文献打破了空间地域的界限,使人类的知识和文明得以充分传播和融合,成为联系世界和沟通全人类思想的纽带,如“共产主义思想”在我国的传播,就是得益于有关书籍文献从国外被传播到了中国。

总之,文献的存储功能和传递功能是相辅相成的,其中存储功能是基础功能。正是借助于这两种功能,文献才能够跨越空间和时间,为我们人类的进步提供不可或缺的发展进步条件。

1.1.4 情报

情报(information)最早产生于战争,有“战时关于敌情之报告”的说法,比如我国古代长城烽火台上的狼烟,就是最原始的关于战争的“情报”。随着科技的迅速发展,新知识的大量涌现,对知识的处理和加工的技术不断被更新,这使得知识信息的传播工作发展到了新的阶段,因而情报的定义也随之有了进一步的发展,现在人们普遍认为情报是:在交流中有价值

的知识信息,即在特定的时间和状态下特定的人所需要的有用的知识信息。因此现在情报的定义,简而言之是:被激活了的有用的知识。

情报的本质是知识,但知识并不一定是情报,知识只有被活化后传递给用户,满足用户特定需要后才能称为情报。作为信息的一种,情报体现了自己特有的基本属性,即:知识性、传递性和效用性。

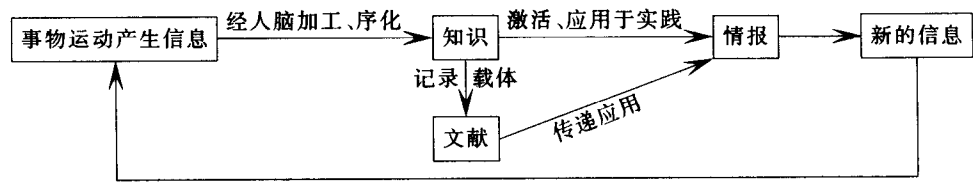
随着国际间竞争的日益加剧,情报在国际政治、经济和文化领域中的作用越来越重要,人们在社会实践中源源不断地创造、交流和利用着丰富多彩的情报,在现代生活中,情报是经济建设、科研生产以及经营管理过程中不可缺少的宝贵财富,是进行决策、规划、管理的主要依据。

竞争情报是关于竞争环境、竞争对手、竞争态势和竞争策略的信息和研究。它既是一种过程(对竞争信息的收集和分析过程),也是一种产品(包括由此形成的情报或策略),一般又简称为 CI(Competitive Intelligence)。一个国家或企业,如果要在竞争中取得优势,必须进行相关的竞争情报的分析研究。如现在我国生产的许多产品在出口时,常常遇到国外“反倾销”的调查和起诉,有的是国外竞争同行为了要把中国产品挤出市场而故意挑起的,为了在险象环生的竞争环境中立于不败之地,中国企业必须提前做好准备,而这种准备工作具体讲就是有关情报的调查分析工作,调查分析的过程就是应对挑战,运筹帷幄的过程,也是将有用的知识信息激活的过程。

1.1.5 信息、知识、文献、情报的相互关系

信息、知识、文献、情报这四个概念都属于信息范畴,是信息学中的基本概念,四者之间是层层包含关系,并且可以相互转化。

信息是事物存在的方式和运动状态的表达;知识是由人脑通过思维、组合、系统化而形成的信息集合,又称科学知识;情报是激活了的有用的知识;而文献则是记录有知识信息的物质载体;它们之间的关系如下图所示:



事物间相互运动,产生信息,信息经人脑加工、序化,便形成知识,因此说知识来源于信息。知识被各种方式记录在一定的物质载体上,便形成了各种各样的文献。无论是正在交流中的知识,还是记载在文献上的知识,只要经过人脑的加工处理,被激活后应用于实践,满足了人们特定的需要(小到在商场上对行情的判断,大到对一个国家发展前景的预测等),使知识在实践中成为了有用的、有价值的知识,这时的知识就是被活化了的知识,并对人类的社会实践做出了贡献,这样的知识就成为了情报。在情报被用于实践时,可以产生新的信息和知识,新知识信息又可以进入下一个信息的循环,这样循环往复,有越来越多的知识信息和文献在人类的发展过程中不断地被累积沉淀下来,便形成了今天灿烂的人类文明。由此可见,文献信息对我们人类是多么的重要!

另外,世界上还存在着一些不能被今人所认识 and 理解的“知识或情报”,如我们今天还不

知其含义的甲骨文、契丹文字或是古人留下的一些符号等,虽然我们能够判断出它是一种文字或符号,但因为我们不能了解它的含义,因此对于我们来说,它们都只是信息,而不是知识和文献,只有当我们破译了其中的含义之后,这些被记载和流传下来的信息才能成为知识或情报,承载着它们的物质载体才被称为文献。

1.1.6 与信息有关的概念

在今天的社会生活中,信息无时无刻不影响着我们的生活,当今信息和能源已被公认为社会经济发展的主要支柱,我们现在正处在即农业时代和工业时代之后的“知识经济时代”,以前也有学者称为“后工业时代”,其中信息技术(IT)产业就是这个时代的重要标志。

信息技术是指用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称,主要是应用计算机科学和通讯技术,来设计、开发、安装和实施信息系统及应用软件,也常被称为信息和通讯技术。

信息技术的研究包括了科学、技术、工程和管理等学科范围,以及这些学科在信息的管理、传递和处理中的应用,相关软件 and 设备的相互作用等。

信息系统,从技术上说就是为了支持决策和组织控制而收集(或获取)、处理、存储、分配信息的一组相互关联的组件。通常用“信息系统”这个词时,特指依赖于计算机技术的信息系统。

信息学是以信息为研究对象,以计算机等技术为研究工具,以扩展人类的信息功能为主要目标的一门综合性学科,又称信息科学,旧称情报学,主要是指利用计算机及其程序设计来分析问题、解决问题的学问,与图书情报系统有密切的关系。

自从计算机和互联网普及以来,人们日益普遍地使用计算机来生产、处理、交换和传播各种形式的信息,如书籍、商业文件、报刊、唱片、电影、电视节目、语音、图形、影像等。在企业、学校或其他组织中,信息技术体系已是一个为达成战略目标而采用和发展的综合结构,现代化的图书馆正是这样一个综合体的典范,确切地说,它是一个以计算机软件、硬件、存储和电信等技术为核心来处理图书情报资料,以满足读者需要为目的的人机信息系统。

1.2 中介世界

1.2.1 科学知识结构的“中介世界”

科学知识结构(简称科学结构)是社会知识存在的一种方式,因为知识在本质上是一种信息,因此科学结构也是信息的一种存在方式。科学结构用可感知的物质形式做自己的外壳,以人类的一切科学知识做自己的内核,因而它是物质和精神的复合体。比如说一些知识和信息存储于一定的物质客体上,像以纸质为载体的书刊、以磁性介质为载体的计算机软件、以仿生对象为信息储件的生命物质、以声波为载体的语言系统等等,这些都是科学结构具体的存在方式。这些存在方式即不能归入物质世界,也不能归入精神世界,它具有“两重性”的特征,就像介于物质与精神两个世界之间的“伊壁鸠鲁之神”,我们称它为“中介世界”。

有些人认为:科学结构作为精神劳动的产品应当属于精神世界。这个论断实际上是不妥的。

首先,精神世界是意识形态和主观经验的世界,不论是感性的知觉,还是抽象的思维,它都和人类大脑的生理过程密切相关,即:精神世界是和主观的“自我”不可分离的世界,而科

学结构则不然,它作为社会化的知识,对于科学家的主观“自我”来说,是超越了“自我”的“异己力量”。也就是说,科学家利用自己创造性的思维,一旦把生产实践中积累起来的经验材料上升到科学知识,经过科学交流成为了社会所承认的科学知识,这个科学知识就不再受到科学家“自我”的控制,就像生产劳动者一旦把自己的劳动产品投入市场就难以支配其价值一样。科学知识所形成的社会结构,在本质上是超越于精神世界的一种异化的存在,又具有相对独立性,这使它明显地区别于精神世界。

其次,科学结构具有相对稳定性,这又是精神世界所不具备的特征。精神世界常常存在一些思想的火花、闪念、判断和推理等状态,这些状态不能维持多久,就会被新的火花、闪念、判断和推理所取代,当这些状态一旦正确反映了物质世界时,就会形成较稳定的科学概念,而这些概念一旦被表述成文字,物化在载体上,形成体系,就构成比较稳定的知识结构,呈现出世界的“第三态”来,即介于物质世界和精神世界之间的较稳定的“科学结构”。如果把精神世界比作永远翻腾的知识海洋,科学结构则是知识海洋中的“耗散结构”,这个结构是以各种物质载体作为自己物质外壳的知识单元的聚集态,它是一种相对稳定的动态结构,只有在科学革命到来时,才会发生明显的变化。

第三,科学结构具有历史性,精神活动具有现实性。科学结构是在人类历史发展过程中的科学劳动的结晶,而精神活动是科学家个体在创造性劳动时的智力激荡。科学结构是在整个人类知识系统发育过程中形成,而精神活动则是“再现系统发育”的个体发育阶段。科学结构可以看作人类科学进步的历史缩影,而精神活动则是科学家个体认识不断探索的现实记录。科学结构常常体现一个时代的哲学精神,而精神世界则体现科学家个体智力活动的特点。如果说科学结构是跨越不同时代知识的群山,精神活动则是沟通同时代不同知识领域的界河。科学结构总是因为包含在自身中的错误沙砾而感到羞耻;精神活动则常常以自身含有大量的错误概率,为真理开辟了道路而感到骄傲。

第四,科学结构具有非生命的物质载体,而精神活动则是以有生命的人类大脑为产生基础。精神活动会随着个体的死亡而消失,科学结构却能不以人的意志为转移而存在下去。

总之,我们有理由把客观实在的科学结构从精神世界中解放出来,但同时我们又不能将科学结构机械地归于物质世界。

科学结构作为“物化的知识”,虽然依附于物质载体,但这些载体不同于自然状态中的物质,它们或是经人工改造过的自然客体,或是留有人类智力痕迹的物质运动形式,它们都是“人工世界”,而不是“自然世界”。而物质世界作为“自在之物”,永远是人类精神活动的认识对象,它是不包含任何形式的知识信息;但科学结构作为人类的“自为之物”,带有鲜明的智力痕迹而存在,并活跃于两大世界的夹缝中。

列宁说过:“物质是标志客观实在的哲学范畴,这种客观实在是人感觉到的,它不依赖于我们的感觉而存在,为我们的感觉而复写、摄影、反映。”科学结构可以“不依人的感觉而存在”,这使它具有了物质世界的品格;然而,它又不能像物质世界那样可以只通过感觉来复写、摄影和反映,因而它又不完全具备物质的属性。科学结构是思维的“自然之物”,是既不像物质世界,又不像精神世界的一种“特殊存在”,因此说它是介于两者之间的一种“中介世界”。

1.2.2 科学劳动过程中的“中介世界”

“中介世界”是物质世界和精神世界相作用的产物,是人类实践的产物,并对人类实践活动产生强烈地影响,它使人类原本简单的认识过程,在“中介世界”的参与下复杂化,这充分表现在科学劳动的过程中。

科学劳动一般有四个阶段:调研阶段、创造阶段、科学交流阶段、再教育阶段。以下是我们对“中介世界”在科学劳动中所起的作用的分析。

调研阶段:科学家从接受科学任务起,就必须利用“中介世界”(图书情报资料)进行所谓的“科学调研活动”。在调研活动中,科学家通过“中介世界”把自己的大脑和不同时代的科学家的大脑联系起来,把前人遗留下来的综合知识转化成现在科学家所需要的专业知识,使凝固在书本上的死知识变成流动的活知识,把历史性的知识转变成现实性的知识,即把以图书资料等为载体的“中介世界”活化为以科学家大脑为载体的“中介世界”,使知识在科学家的大脑中流动起来,于是,不同的知识单元就会在科学家的大脑里重新组合、排列,产生新问题、新方案,为科学家进行进一步的仪器设备组装,探索性科学实验打下了必备的基础。

创造阶段:又细分为实验、归纳、演绎、判断四个阶段。

在科学调研的基础上,科学家提出了新问题和新方案,并设计了探索性的实验,只要实验一开始,物质和精神这两个世界就会通过“中介世界”的媒介作用,互相对立统一起来。在科学实验当中,科学家的大脑是经过“中介世界”洗礼过的头脑,是有目的、有准备的头脑,它对实验中产生的特定参数和现象都非常敏感;而实验中所使用的仪器设备,也是载附有“中介信息”的物质,因为它们是为了探索解决专门的问题和目的而设计组装的。“中介世界”就像真空二极管的玻璃一样,将精神和物质这两极包围起来,使精神和物质两极在“中介世界”作用的真空状态下,不断地相互放电、相互作用,最后闪现出真理的火花来。

在实验当中,科学家取得了许多第一手的资料和数据,便开始进入归纳阶段。在这一阶段,科学家积极调动归纳大脑里已有的“知识单元”,形成正确的思路来解释实验中的数据和现象。比如气体定律 $P_1V_1=P_2V_2$ 的得出,就是在大量的实验数据基础上,通过科学家复杂的脑力劳动所归纳出的一个经验性的公式。这种经验性的公式往往能比较科学地解释实验事实,一经得出就会以表相理论的方式进入“中介世界”。

科学家经过归纳得出公式后,就直接进入“归纳阶段”的逆过程——“演绎阶段”。演绎就是以少数公理、公式为出发点,用推理的办法来构造理论体系的过程。最著名演绎的就是爱因斯坦的狭义相对论,它是建立在“真空光速不变”和“相对性原理”的基础上而推理演绎出的,它的质能关系($E=mc^2$)直接预言了今天的原子能应用。但经过演绎得出的理论是否科学,不但要看它能否解释过去的实验事实,而且更要看它能否解释新的实验事实,并能否预言新的科学现象。

事实上,凡是正确的科学理论一经推出,都能做出崭新的科学预言。为了判断新理论的正确性,科学家又进入了科学实验的“判断阶段”。判断科学理论的实验是实验的最高境界,因为它的目的性更强,包含更多的物质和精神信息相互作用。一般说来,如果一个新的理论通过了判断实验的检验,就说明它已经成功地进入了“中介世界”,科学家的个人创造阶段也就告一段落。

科学交流阶段:科学家或科学团体所取得的科学成果,只有经过了社会的检验,才能正

式以社会知识的形态进入“中介世界”。因此,科学家必须发表自己的论文,参加学术交流,进行科学论战,使自己的成果引起同行们的注意和认同。如果在科学界中,有更多的人重复了前者的实验和理论工作,证实新的理论是正确的,那么这个理论最后将以社会知识的名义正式加入“中介世界”。由此可见,科学交流阶段其实是智力放大的阶段,而“中介世界”恰恰是智力放大的“放大镜”。

再教育阶段:当科学家的成果进入社会知识以后,具体的一个科研过程基本上已完成,于是科学家又进入了一个新的研究过程,但在新旧过程之间存在一个过渡性的再教育的科学阶段,这个阶段的主要任务是将上一代科学家的成果传授给下一代的科学家,实现科学知识的代代相传,而“中介世界”在这个阶段完全充当了实现知识遗传的“染色体”。通过“中介世界”,群体意识中的“中介世界”变成了个体意识中“中介世界”,社会知识的理论体系变成了科学家个体头脑里的“知识单元”,而这些“知识单元”又是科学家开始新一轮科学劳动所必需的生产资料。

可以看出,“中介世界”在整个科学劳动的过程中起着巨大作用,它既是科学劳动的出发点,也是科学劳动的最终归宿。

在科学归纳的过程中,科学劳动的路径是:“中介世界”——提出问题——实验探索——收集数据——归纳公式——表相理论——“中介世界”。在科学演绎的过程中,科学劳动的路径是:“中介世界”——确立公理——推理演绎——提出假说——实验判断——建立新的理论体系——“中介世界”。

因此,“中介世界”不仅是联结不同时代科学家的纽带,也是引导人类走向真理的伟大阶梯。借助于“中介世界”,科学家不必要凡事从头做起,可以通过科学教育,或直接提出科学问题、或组装实验(归纳阶段)、或大胆假设、或严格地证伪(演绎阶段),在前人所作的科学基础上成功地起飞。借助于“中介世界”,科学家的头脑就可以不只靠物质世界的直接映象来推动认识,而可以靠“中介世界”的二次折射,想象出在物质世界中不存在或暂时不存在的科学概念,提出传统科学完全无法理解的全新理论,比如“群论”和“非欧几何”理论。借助于“中介世界”,人们改变了原始的实验观测方法,开始使用经过科学设计、科学论证而组装起来的现代化实验装备,进行有目的、有计划、大规模的探索性和判断性的实验。借助于“中介世界”,科学家们可以在“中介世界”所提供的逻辑平面上实现智力“碰撞”,通过社会的广泛协作,结合科学家集体的智力,创造出远远超过个体智力的重大科学成果。

总之,有了“中介世界”的参与,人类的社会活动才真正摆脱了“一无图纸、二无资料”的简单模式,代之以由复杂的科学体系结构直接参与的创造性科学劳动模式。简单劳动过程是由“物质世界——精神世界”组成的“两极模式”,复杂劳动过程则是由“物质世界——中介世界——精神世界”组成的三极模式。

简单的科学劳动,只是科学家通过观察(物质世界),将主观的精神世界与客观的物质世界对立统一起来,如列宁所讲:“通过千百次的重复,它在人的意识中以逻辑的格固定下来。这些格正是(而且只是)由于千百次的重复才有先入之见的巩固性和公理性。”知识单元就是通过这种模式产生的。这种模式的特点有:

第一,知识是由直接的生产科学实验经验的累积而产生的,反映知识本质不太深刻,所得到的知识的品格较低,创造性不高。

第二,既没有前人的知识输入,也没有后人知识的反馈,因此进行这种模式的科学劳动,

只有从头做起,重复劳动,劳动效率较低。

高级的科学劳动,是具有创造性的劳动,是脑力劳动的高级阶段,是“中介世界”调控下的科学实践过程,它是通过“中介世界”反馈所构成的“物质世界——精神世界”相互作用而实现的科学劳动过程,它呈现有以下特点:

第一,拥有前人的知识反馈信息,即可以将前人通过简单科学劳动得来的知识单元应用到现实的科研工作当中,避免重复前人犯过的错误;又可以通过“中介世界”把今人的科研情报输入到现实的科研过程中去,避免重复性的科学劳动,因此它具有较高的劳动效率。

第二,通过“中介世界”,可以对认识过程进行调控,使知识单元的重组方式大大增加,使新知识所包含的信息量进一步加大,因此它所得到的知识品格较高,科学创造性较大。

所谓“创造性思维”就是大脑暂时离开物质世界的逻辑平面,在“中介世界”的大气中“自由”翱翔的过程。值得指出的是,科学家创造性思维的过程,实际就是知识个体发育的过程,它要经过简单和复杂两个阶段才能完成,即归纳阶段和演绎阶段。在简单的归纳阶段,科学家的创造力主要表现在调动头脑中“游离态”知识单元的能力,使知识单元沿着正确的思路形成新的经验性定律。在高级的演绎阶段,科学家的创造力则表现为利用现有的公理、定律,构造出新的理论体系的能力,并反馈进入到社会知识体系中。因此,完整的创造性思维的过程,是包括简单的归纳和复杂的演绎两个阶段,而“中介世界”在这个过程中确实起着巨大的作用。

1.3 信息意识

1.3.1 信息意识及其表现形式

信息意识就是客观存在的信息现象在人们头脑中能动的反映,即人们对客观事物中有价值的信息的感知、识别、吸收、应用的综合能力。具体讲就是人们对信息的价值判断,并对其有用的部分进行选择、分析、综合及吸收应用的能力,主要表现为以下三个方面:

(一)对信息具有敏锐的感受力,这是一种心理性倾向。具备这种能力的人能及时捕捉到信息,善于从看似平淡无奇的现象中发现有价值的信息,这种能力是信息意识的突出表现。

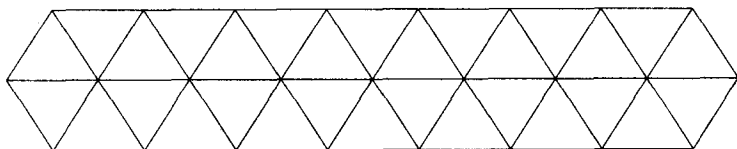
(二)对信息具有持久的注意力,这是一种习惯性倾向,它表现在对信息的关注不受时空的限制,具备这种能力的人习惯于时时刻刻以信息的眼光去感知、观察和思考一切事物,把尽可能多的信息与自己要解决的问题联系在一起,这其实就是一种拓展性的思维方法。对信息的持久的注意力是一个人事业成功的必要条件,也常常是工作中突发灵感的必要条件。

(三)对信息价值的判断力和洞察力,这是把握事业成功的关键。具有强烈信息意识的人,对信息除了具备有较好的洞察力外,还必须要有正确的判断力,能够对杂乱无序的信息做到“去粗取精,去伪存真”,用自己的大脑来识别和判断信息的真伪好坏,将有用的信息提取出来,用于生产实践,为社会创造价值。

许多成功的人,虽然从事着各行各业,但他们共同之处就是都是信息意识较强的人。

例如,我国工程院院士——叶大年教授。叶大年教授的本科是学地质的,但他现在却是我国著名的经济地理学家,为什么?地质学和经济地理学在一般人看来,是相隔万水千山的两个学科,叶大年教授是怎样做到的?这是因为叶教授具有较强的信息意识,他年轻时就对地图感兴趣,一天他在琢磨地图时突发奇想:“大陆漂移学说”是一项多么伟大的学说啊!却

只是从地图上的地球版块形状是近似吻合的现象得到启发而产生的,这个学说没花一分钱、一分力,只是通过大脑的奇想就得到了,那我为什么不能从地图上找出点什么?于是叶教授每天没事就看地图,并且在地图上点点画画,同时还查找和阅读了许多相关资料,就这样经过了二十多年,叶教授逐渐补充和积累了许多有关经济地理学方面的知识,终于,有一天他读到国外一位学者的关于人类居住点的理想分布规律的论文,他根据这位学者的理论联想到经济地理,并将其推广应用到经济地理学中,提出了自己的学说。外国学者的理论是:“在一个理想的平面上,人类居住点的理想分布应该是以一个人类居住点为中心,其周围应有六个居住点与它相邻,且从这一点到其他相邻的居住点的距离应相等。”如图所示,人类居住的理想分布应该是在这些线条的交点上,因为,无论是物流,还是人流,居住在这些点上的人们是最方便、最经济的。



叶教授将这一学说推广到城市分布的规律上,他认为可以将城市看作是较大的人类居住区,它的分布也应该符合这一规律。于是,叶大年教授就以中国地图为例,把江苏省看作是理想的平面,并用线条把江苏省内的大小城市连接起来,他惊喜地发现这些城市分布十分吻合人类居住的理想分布的规律,于是,他又将改革开放以后江苏省的经济发展情况与相似的省份进行对比研究,发现在其他条件同等情况下,江苏省的发展是较快的,由此推测人类居住区的理想分布会促进当地的经济发展,并认为这样的分布有利于人、财、物的交流,而且是最快捷、经济的。因此,叶大年教授提出了一系列的关于经济地理方面的理论,并对我国其他地处平原的城市也做了相应的研究,并预言那些处在理想分布交点上的城市或乡镇必将成为将来该地区的经济发展热点,这个理论对指导地方政府进行经济规划具有积极的现实意义。就这样,叶大年教授不但是我国著名的材料物理学家,还成了我国著名的经济地理学家。叶大年教授还确信,现在地图上还有许多没发掘完的信息,如果继续认真研究,我们还会有更多更好的新发现。从这一实例当中,我们可以看出,叶大年教授具备了较强的信息意识,如对地图信息的敏感,对相关知识信息执著的学习,以及建筑于扎实的理论知识基础上的正确的判断力和洞察力,所有这些都是叶大年教授成功的必备条件。

再比如,甘肃农业大学兽医系博士生导师——陈怀涛教授,他也是一个信息意识很强的学者。人们经常可以在市场上买到一些带鱼,在吃剩的鱼骨头上会偶尔见到脊椎上有一些突起的小骨包,一般人见怪不怪,不会放在心上,但陈老师以他丰富的病理学知识敏锐地感觉到这一现象是不正常的,于是他将这些带鱼骨头带到病理实验室,做成了病理骨磨片,通过观察发现这些骨质小鼓包其实是带鱼脊椎骨上长的骨瘤,分析骨瘤细胞的大小和形态,最后诊断是良性带鱼骨瘤,并对带鱼的产地来源进行分析,结合产地的环境,推测其发病原因可能是海洋污染所致,于是陈老师把这一发现整理后发表在国内期刊上进行学术交流,后经过科研成果查新,发现这个问题在世界上还没有其他人报道过,因此陈怀涛教授成为发现“带鱼脊椎骨瘤病”的第一人。这个实例看似简单,但吃过带鱼的人千千万,为什么只有陈怀涛教授发现了它,这只是因为陈怀涛教授具有强烈的信息意识。

通过以上二个实例,我们毋庸置疑“具有强烈的信息意识”对一个人事业的成功是何等