

科研实用手册

刘卓英 马保华 赵瑞华 主编

黑龙江人民出版社

《科研实用手册》编委会

主 审 蒋知俭

主 编 刘卓英 马保华 赵瑞华

副主编 蔡兴辰 苏建华 袁重胜 龚建强 王小兵

编 委 (按姓氏笔划排列)

马保华 王连明 朱紫枫 刘亚芬 刘寿山 刘卓英

刘 艳 孙 宏 李玉杰 范亚琴 苏建华 杜万洲

姜树林 赵瑞华 袁重胜 龚建强 蒋 薇 蔡兴辰

前 言

经过一年的努力,《科研实用手册》与读者见面了。

随着世界科学技术的迅猛发展,国家“科教兴国”战略的实施,各级部门对科技工作的高度重视,充分调动了广大科技工作者,特别是医疗卫生战线科技工作者的科学研究的积极性,他们同威胁广大人民群众身心健康的疾病进行斗争的同时积极开展科学研究工作,取得卓有成效的业绩。但许多科技工作者在科研实践中遇到一些科技政策、科研管理和方法等问题难以解决,又由于工作忙,没有更多时间翻阅大量资料,致使有些科研工作贻误时机。为此,本书在这种背景下与读者见面。

本书以医学科研的基础知识和基本方法为主,力求解决广大医学科技管理工作者和卫生专业技术人员在科研管理和科学研究过程中遇到的某些问题,方便地在本书中找到所需的知识和方法及有关政策和法规,是一本难得的医学科研工作的工具书。

本书内容共分为三大部分。第一部分为医学科研管理的基础知识;第二部分为医学科研的基本方法;第三部分为科研的政策与法规。

本书从实用观点出发,素材丰富,通俗易懂,融知识性、实用性和针对性为一体,有助于读者开拓视野,打开思路,了解并掌握科研管理的基本理论和方法。适用于主管医学科技工作的领导、科研管理工作者和医学科技工作者使用。是一本有较强实用性和参考价值的工具书。

由于时间和编者水平有限,有不当之处,请广大读者谅解,并予以批评指正。

编者

一九九七年十一月

目 录

第一部分 医学科研管理知识

一、科研管理基础	1
二、科研机构管理	27
三、科研计划管理	55
四、科研成果管理	103
五、科技人才管理	129
六、物质条件管理	160
七、科研经费管理	188
八、科技情报信息管理	212
九、计算机在医学科研管理中的应用	228

第二部 医学科研基本方法

一、医学研究基础知识	241
(一)医学研究方法的基本思路	241
(二)立题	242
(三)实验设计的三要素	244
(四)对照	248
(五)误差及控制	253
(六)样本含量	262
二、现场调查设计	264
三、临床试验设计	266
四、动物实验设计	270
五、设计方案	275
(一)自身对照设计	275
(二)配对设计	281
(三)组间均衡设计	288

(四)随机区组设计.....	301
(五)析因设计.....	306
(六)拉丁方设计.....	310
(七)正交设计.....	313
(八)序贯设计.....	319

第三部分 科研管理的政策法规

一、科学技术成果鉴定办法	336
二、中华人民共和国促进科技成果转化法	340
三、中华人民共和国专利法	344
四、国家科委科学技术保密规定	350
五、卫生部医学实验动物管理委员会合格证管理办法	354
六、关于在全省卫生系统实行实验动物合格证制度的通知	356
七、哈尔滨市科学技术进步条例	357
八、哈尔滨市科技成果鉴定程序	364

第一部分

医学科研管理知识

一 科研管理基础

1. 医学科研

泛指医药卫生科学技术研究。医学是关于人体及其疾病与健康关系的科学,它的基本问题是关于防止发生健康向疾病转化,促进实现疾病向健康转化,恢复健康所应有的功能,以认识健康和疾病互相转化的规律并按照所认识与掌握的客观规律施以各种因素与方法(物理的、化学的、生物学的、心理学的、社会的等等)于防治疾病,以保证和增进健康。为上述目的所进行的一切探索活动,统称医学科研。

2. 科学:

是“反映自然、社会、思维等的客观规律的分科知识体系”。科学(science)一词来源于拉丁scientia,原意是知识、学问或了解。科学的涵义是随着历史的发展而发展和变化的,虽然现在国内外辞书和著作中对科学所下的定义从表述上不尽一致,但其在本质特征上表述是没有原则差异的。作为科学这个知识体系,它不是表面现象,不是孤立的知识汇集,而是对现象的本质和规律的反映。它具有客观真理性、社会实践性、思维逻辑性、理论系统性和动态发展性等特点。

3. 技术:

是人类在认识自然和改造自然的反复实践中积累起的有关生产劳动的经验和知识,也泛指其他操作的技巧。“技术”一词来源于希腊文technie,原意为工艺、技能、熟练、技巧。技术的涵义和科学一样,也是随着历史的发展而发展、变化的。不同学科的代表人物对技术提出过多种不尽一致的表述,但就其本质特征上的表述而言,是没有原则差异的。现在人们一般都把技术看作是人类在社会活动过程中,动用自然规律所创造的物质手段及相应经验和知识的总和,它包括为人类生产和生活服务并且为继续提高服务质量所有物质的、精神的和信息的手段和方法、经验与知识、技能与技巧。它除了具有科学的一般特点外,还具有其自身的两个基本特点:其一是形态多元性,既可表现为有形的仪器设备和实物,又可表现为无形的经验、知识、技能与技巧,还可表现为有物质载体的信息资料、设计图纸等;其二是功能上的中介性,它总处于科学到生产与生产到科学的中介地位,由科学知识转化为生产或由生产经验上升为科学知识,

中间必然经过技术这一不可逾越的环节。

4. 研究:

是探求事物的真理、性质、规律等。广义的研究是指探求未知。狭义的研究则是探求世人未知。学习是变自己未知为已知。研究则是通过创造性的探求活动,变世人未知为已知,变世人未有为已有,变世人未用为已用。学习是通过自己创造性的努力,掌握前人与他人创造(新)的世人未知未有未用的科技成果。学习、一般重复性劳动与科研的区别有联系。劳动本身就是创造(广义)。学习,通过接受科学普及与科学教育,逐步由自己未知到已知,由浅知到深知,从而步入创造(新)(狭义),这个过程,就是科学研究,包括“立本求新”这两个方面。

5. 管理:

管理的涵义是随着时代的发展而发展变化的,它的定义不同的管理学家各自有不同的表述。尽管表述不同,有不同的层次、不同角度和广义、狭义之分,但其基本涵义也可以说原则性差异较少。综合各种不同的表述中的共同点包括:①目的性:管理是为了实现一个确定的目标。②主客体统一性:管理的主体是人(管理者一事一物),客体是人(管理者自身和被管理者)——一事一物系统。管理主体需要把握两点,即目标的科学性与客体的服从,以理、力、理与力的交互作用得以实现。③社会实践性:管理是一种社会活动,是为了实现一个确定的目标而不断而进行的计划(如何实现)、组织(哪些力量去实现)、指导(指出实现目标的方向与方法步骤)和控制(在实现过程中对偏离和失调的纠正)的过程。由上述分析可以看出管理的本质特征。就医学科研管理的角度做一归纳:管理是为了实现确定的目标,管理者对其所管辖范围人(含自身及被管理者)事物系统进行计划、组织、指导和控制使之产生 $1+1>2$ 效益的支持与干预因素。这就是我们常说的科学管理。但是在管理的实践中,由于施加的因素不同,也会出现使 $1+1<2$ 效益的负效管理和使 $1+1=2$ 效益的无效管理。支持与干预是两个相辅相成的基本方面,有支持就有干预,有干预就必须有相应的支持,这样才能保持管理主客体的统一性,在管理实践中达到预期的目标。医学科研管理工作建立管理三效(有效、无效、负效)观念在进行与反思管理的实践中是大有补益的。 $1+1>2$ 是普通数学不能成立的不等式。为了引起人们的注意,借用表述系统理论的一个基本原理——整体大于部分之和。由此引伸,既然可借以表述科学管理的效益,当然也可借以表述无效和负效管理。强化这一概念有助于加深对帕金森(Parkinson)定律的理解与反思。在管理中,一个人能做的事,不要由两个人去做;两个人要做这两个人谁也难以单独完成的事。谓之互补、协同。管理者的责任在于促进互补与协同,而不是“增熵”。

6. 科研管理内容:

科研管理属于科研领域内生产关系的范畴,当科研管理与科学能力这一特殊生产力相适应时,科学技术的发展将会得到促进;反之,管理陈旧与落后,则可能阻碍或破坏科学技术的正常发展。从这个观点出发,科研管理的内容可以概括为:最有效地组织科学能力,使其有机组合达到最佳化,效率与效果最优化,促使科学能力得到充分发挥,以达到出成果、出人才的目标。科研管理的具体内容可分为如下几个方面:

(一)制定科学技术政策;

(二)选定科研的方向与任务,制定规划和计划;

(三)组织科技人员,按工作的需要建立相应的科研组织机构。这里包括考核和量才使用科

技人员,建立与科研任务相适应的课题组、研究室、实验室等,最大限度地调动和发挥科技人员的积极性、创造性。

(四)为科研工作提供物质条件,包括经费、物资、实验装备及其有效地管理。这种管理不仅包括物资资料本身的管理,也包括正确处理它们的所有制关系,使科研条件充分发挥使用效率。

(五)提供科研工作所需要的图书与情报资料并进行管理。这类管理不仅包括上述两方面的内容,还包括学术交流在内。

(六)按工作需要的人员的具体情况,进行智力投资,对科技人员进行必要的培训。

(七)科研管理工作必须进行三维交错的控制,即在垂直的纵向系统(如上下关系)、水平横向系统(如各部门、各单位之间的关系)及时间顺序三个方向上(可以体现在计划、规划上)进行有效的组织协调与控制。

(八)组织科研成果的鉴定、管理与推广工作。

7. 医学科研的特点:

(一)研究目的的直接服务性 科研的目的概括起来就是认识世界、改造世界。认识与改造世界的目的是为了人。认识、利用、改造大自然使之最大限度地满足人们随时代发展而增长的物质文化需要,人类在适应时代发展的基本生活条件满足的前提下,健康就是最高的享受。医学科研的目的就是直接为人类获得健康服务。

(二)研究对象的特殊性 医学科研的研究对象最终是人,研究成果最终也要应用和服务于人。人是世界上最复杂的生命体。人体的生命现象和疾病现象是物质运动的最高形式之一。医学科研不断深化,使人们逐步认识到:作为生命活动的最高形式的人体,不但具有生物的特性,而且具有社会性;不但有生理活动,而且有更复杂的心理活动;个体之间又存在着很大的差异,突出表现在研究信息的随机波动性。所以在当代科学技术高度发展的今天,医学中未知数就显得越来越突出了,科学与迷信的竞争也越来越多地集中在这个领域,有病乱求医在广大农村还是相当普遍的现象。“抗癌片”、“681”、“鸡血疗法”、“还阳草”等,以及许多言过其实和弄虚作假的“医术”,常与当代的医学科学还不能战胜迷信有关系。研究对象的特殊复杂性又决定了医学科研的几个特点:①作为科学研究的出发点和动力——社会需要越来越迫切,研究的必要性越来越强。②作为研究成果——效率和效果,很难满足社会发展同步的需要。为了满足社会发展的这种需要,发达国家的健康投资占国民生产总值的比例以较高的速度增长。如美国1960年用于医疗保健的经费不到国民生产总值的6%,到1979年则占9%,而到1990年却占12%。如此快的增长速度仍不能满足社会的需要。③医学科研往往经历从危害于人到造福于人的过程。为了把危害于人的环节减少到最低限度,世界各国都作出了相应的规定。如第十九届世界卫生大会通过的人体实验准则包括以下原则:①医学目的的原则;②受试者利益原则;③知情同意原则;④实验设计及进行过程的道德原则等。上述准则充分体现了研究内容的道德伦理性。

(三)研究结果的社会公益性 医学科研是社会公益事业。公益指的不仅仅是对某个单位或某些个人产生直接效果,而是对全民族、全社会以至全人类有益的公共事业。如牛痘的发明,使在全世界范围内消灭了天花;抗生素的发明,开创了化学治疗的新纪元,挽救了无数由于病菌感染所致危及患者的生命。医学基础理论,新的诊断技术、方法与药物、中医中药的研究与开

发,正在不断地向全人类提供新的医疗保健措施。

8. 医学科研管理的特点

科研的特点决定了医学科研管理的特点。

(一)支持的无偿与有效性 医学科研事业是世人注目的事业。世界卫生组织(WHO)、各国政府、卫生行政部门,都为之投入力所能及的资源,包括人力、物力、财力的信息资源。在公有制的社会主义国家,主要靠政府拨款。在私有制国家除了靠政府拨款外,私人基金占有相当比重。私人基金办慈善事业的主要原因是:①社会道义的力量;②政策诱导力量。许多国家法律规定对创办慈善事业在税收方面的优惠。所以说社会对医学科研的支持与医学科研对社会的支持都是无偿的、有效的。

(二)干预的原则性与宽容性 医学科研的特点决定医学科研管理施加干预因素的原则性与宽容性。原则性以保证合同和严格岗位责任,多出成果快出成果并使受试对象尽可能避免损失。如国际共同遵守的“人体试验准则”、美国的食物、药品管理法(FDA)、我国卫生部的药政法及各国药政法,都对新药用于人体试验作了十分严格的规定;宽容性以保证研究者避免急功近利并使医学科研工作严肃的道德准则和严格的法纪规定下积极开展科研工作。如我国和世界各国都有严格管理的条件下允许批准对新药进行临床观察的规定;在批准的试验中,批准部门承担发生意外损失的责任。

为社会公益事业服务的人员给以物质保障;③提倡与表彰公益事业研究者的奉献精神。

(三)主体的自觉性和能动性,在医学科研管理中的出发点与归宿都必须围绕着保护医学科研工作者的主动积极性,启发医学科研工作者的自觉性。科学研究是一种自觉的能动的、创造性的劳动。医学科研成就除了社会的、道义的、政策的导向和科研资源无偿的支持条件外,医学科研工作者的自觉性和主动积极性是一个主要的决定因素。

9. 医学科研管理的十要素

(一)组织机构

组织机构是为了完成确定的任务,实现确定的目标,经过必要的法律程序而建立和形成的具有利害关系制约的人群组合。这种组合也是一个系统。

1.)它由至少两个以上的要素构成 就其要素人员而言,至少要有两个以上的人员组成。组织机构中的每个成员具有不同的权力和义务,彼此之间建立一定的分工合作关系,在为实现一定目标的活动过程中能够协调一致地行动。如学校、医院、研究所(室);学校里又有学院、系、附属医院、科室,学校、院、所里又设有党政机关部、处、科室,都是为了实现各自的目标而设置的。

2.)它是一个具有特定目标的社会团体 这一目标构成了组织机构活动的宗旨。这个宗旨是组织机构的灵魂。组织目标具有以下特性:①社会性:从系统论角度分析,一个组织机构的目标不能仅满足本身的需要,还应顾及更大系统乃至社会整体的利益,要与整个社会经济科技发展相协调。特别是公益事业,它不是对某个单位或某些个人产生直接效益,而是对全民族全社会乃至全人类的公共事业产生效益。②共同性:一个组织机构特别是一些层次较多的组织机构的总目标,是组织机构中各部门、各个人共同的努力方向,所以各部门各个人拟订各自的目标时,必须以组织的大目标为依据,并且互相协调保持一致。如学校、医院、各科室都有自己的

发展规划,创收计划。这些规划计划都必须为实现学校出人才出成果和医院提高服务质量的总目标为依据并与之相互协调保持一致。③清晰性:组织机构必须有清晰明确的目标,包括希望完成的任务目标是什么?在时间、数量、质量等方面有哪些要求?即要有和目标相一致的具体的指标。④层次性:要在总目标之下分解为分目标、子目标直至岗位目标,这些目标由上至下,由内至外密切联系,组织机构总目标的实现有赖于各个岗位目标、子目标、分目标的层层落实,才能最后实现。⑤参与性:组织目标的确定,除了决策人必须十分清楚外,还必须使全体成员都通过发扬民主管理,参与各不同层次目标的确定而明白各自的地位和作用。这样不仅可以使各不同层次的目标切实可行,而且可以使全体成员的心理欲望得到满足。目标得到大家的认可,都去为之实现而自觉努力。

3.)组织机构要有相对稳定的成员,有一定的疆界,“内外有别”作为组织机构的人群组合,不是一般的群众性集会,而是经过一定的法律程序或允许而组建起来的,每一种类型和每一个组织机构都有一定的组织原则与规范。如卫生部“关于附设性科研机构管理暂行办法”中规定,附设性研究所可设30~50人的专职编制,研究室可设8~15人的专职编制。在科技体制改革中又规定了对科研机构中的各类人员实行聘任制和岗位责任制。

4.)组织机构要有一个权力中心,有一个权力和地位的分层体系以控制指导组织机构的各项活动,如学校实行党委领导下的校长负责制,研究所实行所长负责制,公司实行董事会领导下的经理负责制等等。

5.)组织机构还要有时间上的一定的持续性以保证其完成确定的任务,实现确定的目标如科技体制改革中实行课题组自由组合,但必须以完成科研任务为前提,除了个别人在不影响课题任务完成的条件下的流动外,主要人员必须在完成课题任务后才可以重组。

(二)政策与法规

政策是进行政治活动的重要形式,也是现代社会管理的主要手段之一。它的作用是通过人们的利益进行分配和调节来达到的。广义地说政策是人与人之间共性利益关系的制约。科技政策是在科学技术领域内人与人之间共性利益关系的制约。科技法规是国家科技政策的法律化。现代科学管理离不开政策与法规这个基本手段。

管理一般可分为宏观和微观两个基本层次,宏观为“策”,微观为“事”。有的学者提出“中观”的概念,从系统观点看也是成立的。这里主要还是分析宏观和微观两个基本层次。政策和法规是宏观和微观管理中共性制约的规范。所谓“法治”就是通过改革法规的手段使管理规范。管理规范主要包括两个基本方面:责任制和奖惩法。责任制在管理中是十分重要的,责任制越明确管理效能越高,责任制不明确,谁管又都不负责任,管理效能必然低下,甚至成为负效管理。有了明确的责任制才有可能实行奖惩法。干好干坏一个样,不能提高效益。现代科学管理必须是责任清楚、奖惩分明。

(三)管理者

广义的管理者包括领导者及组织、参与管理的各类人员。这里使用的是广义管理者的概念。管理者作为管理手段之一的意义在于任何政策法规都是人制订的,并且必须有人去执行,才能生效。毛主席说过:“政治路线确定之后干部是决定的因素。”不能把法制与人的因素对立起来。没有得力的人去执行,再科学的政策法规也只能是纸上谈兵。

人的因素的发挥是要求管理者都能够成为有效的管理者,而不应当是无效管理者或负效管理者。

(四)被管理者

按照系统的观点,在不同层次的相互关系中,管理者与被管理者是相对的。在我们以生产资料公有制为特征的社会主义国家里,人民是事业的主人,广义地说,每个人都是管理者,而且是事业的管理者;社会主义基本原则是“各尽所能按劳分配”。各尽所能也就是要求在各自的岗位上必须有更科学更严密的分工,这种分工所处的每个岗位对其上级系统来说则是被管理者。要求每个人不论职位高低、工作性质千差万别,都应当是一个自觉的经常处于自我管理状态下的被管理者。人们社会实践活动的基本内容包括:①创造、存储、传递物质财富和精神财富;②保卫自己的劳动成果;③占有他人的劳动成果。狭义地说,被管理者主要是指处在直接创造、存储、传递物质财富和精神财富的人,即生产、教学、科研、医疗第一线的人和直接接触第一线的基层管理工作。

(五)财

要提供与改善劳动者的工作条件和生活条件,就必须有足够的财力。所以“财”是管理的要素之一。在对待钱的问题上我们经历过几种不同的状态:①算政治账不算经济账;②一切向钱看;③注重经济效益;④经济效益与社会效益的统一。这些状态都是特定历史条件下的产物。作为管理要素需要把握以下几个重点:

1.)经济杠杆 经济杠杆是价值规律、物质利益规律和供求规律作用的表现,是经济调节的能动工具,是有计划的商品经济条件下国家进行宏观调节控制的基本经济手段。经济杠杆的构成要素有五条:①运用主体是国家或代表国家利益的部门和地区;②作用对象是商品生产者的经营活动;③它的核心和动力是调节经济利益;④采取的形式是价值;⑤目的是把微观经济活动引导到有计划实现宏观战略目标上去。在社会主义公有制为主体的条件下,联结国家、企业、集体和劳动者个人经济利益的价值形式是多种多样的,所以经济杠杆的种类也很多。但是各种经济单位的活动主要是投入、产生和收益分配三个方面,影响这三个方面的价值形式主要是价格、税收和信贷,所以经济杠杆也主要是价格、税收和信贷。

2.)价值规律 受价值规律支配的商品经济,有几个最基本的内在要求:①它要求有统一的、开发的、完全的和平等的市场。②它要求各企业市场上服从优胜劣汰的法则,进行自主的和平等的竞争,没有竞争就没有商品经济的发展。③它要求商品的价格能按照市场供求法则进行合理浮动,优质优价,劣质劣价,供大于求则降价,求过于供则升价,这是价值法则的必然要求。④它要承认财富分配的某种不平均,不允许分配的某种不平均,实际上就等于不允许商品经济存在。不怕不平(平均)就怕不公(公道,即平等条件下的竞争)。⑤它要求国家政策进行有效地宏观调节和控制,否则就会造成无政府状态,带来破坏性后果。

3.)成本效益原则 成本和效益不仅包括有形的能直接用具体钱数表示的物质消耗和物质利益,而且包括无形的不能直接用具体钱数表示的成本和效益。成本效益分析是管“财”的基本功。它是对其各种供选方案所需的投入与产出,并标化为具体钱数求出它们之间的货币值的百分比。这个比率通常可作为方案选择的依据。投入包括直接投入和间接投入,产出包括经济效益和社会效果。社会效果又包括现实效果和潜在效果,社会公益效果与不良效果等。

根据上述三个要点,在医学科研管理中一定要按经济规律理财,要作到:①多渠道争取科研资助;②要珍惜钱,把有限的经费用到最需要解决的问题上;③对具体规划计划目标,不但要考虑科学技术上的先进性,而且要考虑经济上的可行性与合理性;④对科研投资要充分认识科学劳动的特点,注重社会效果。

(六)物

物资条件是管理的重要内容之一。“巧妇难作无米之炊”，但“巧妇当作少米之炊”。要点是：

1.)在有计划的商品经济条件下，物资的来源取决于钱

物资管理受经济杠杆、价值规律和成本效果原则的支配和指导，所以物资管理必须遵循财务管理的各项规划。

2.)物资条件是必须的劳动工具

各种劳动包括科学劳动都离不开这个工具，大致包括：①固定物资：劳动场地和仪器设备。

②消耗性物资：原材料、药品、试剂、标准品、实验动物等，没有工具的保证一切生产、科学劳动都无法正常进行。

3.)物资管理的基本目标是物尽其用

物资管理既是经济管理又是技术管理，是经济、技术管理的综合体，是一门新兴的边缘科学。成本效益除了人的因素之外，在很大程度上取决于物尽其用。有效物资与废物除了物资本身的性质外，还取决于科学管理。科学管理可以使废物变成有效之物，负效管理可以使有效物资变为废物。

(七)时间

时间是一种特殊的资源，具有以下特性：

1.)时值 任何价值都包含着时间因素，商品经济竞争中有一个重要的命题：时间就是金钱。自古以来人们对时间的价值都有比较深刻的认识，如“时间是生命”，“一寸光阴一寸金”，“功到自然成”等。

2.)无限与有限的统一 时间从总体上是无始无终的，但对具体事物则是有限的。雷锋有句名言：“把有限的生命贡献给为人民服务这个无限之中”，可以科学地表述这个辩证关系。

3.)绝对与相对的统一 绝对存在与前进，不能伸缩。但是可以被有效地利用，也可以被无谓地浪费。

4.)连续与不可逆性 古人有“光阴好比河中水，只能流去不能回”，“时过境迁”、“少壮不努力，老大徒伤悲”、“机不可失，时不再来”等关于时间不可逆的论述，是告诫人们珍惜时间的格言。“往者不可追，来者犹可及”和“向前看”则是鼓励人们科学地有效地利用时间，抢时间、争速度，具有现实指导意义。

5.)时间与社会的发展关系 科学越发展，时间价值越大。恩格斯形容未来的社会为“一天等于二十年”，时间就是文明。一个有抱负、有事业心的人，一定要珍惜自己的时间，也珍惜别人的时间。

时间价值主要表现在：①资源价值：特性1)中已作了说明。②生命价值：现今社会中人的生理寿命为70~80岁，有效时间一般为40~50年，最佳时间为20年左右。有人统计过诺贝尔奖金获得者的最佳年龄区在25~45岁，最佳点为36.6岁，我们现在对青年一方面要加强政治思想教育，同时一定要千方百计地为他们创造学习和工作条件，争取在最佳年龄区作出贡献。

③单位时间的利用价值。

效率：即单位时间内所取得的效果。

时机：同样一个产品，甲厂提前一年投产将是很高利润的获得者，乙厂则可能因为推迟一年投产而倒闭。

时间价值与决策：目标准确与把握时机的关系非常密切，过早为左倾，拖延错过时机为右

倾。从这个意义上讲,决策就是把握时机。

时间与管理:必须珍惜自己的时间,同时也要珍惜别人的时间。时间资源没有任何弹性。落实知识分子政策在很重要的方面就是节约他们用于非科学劳动的时间,提高其有效利用时间的可能性。

对计划完成情况通常用按时、提前、推迟来表述。在评价一个单位和一个工人的工作成绩时,一定要注意增加这个因素。不是从任务开始而是从掌握时间开始,不是从计划开始而是从运用时间开始。

(八)信息

是管理的基本内容之一。信息是物质本身的属性,是情报手段,是传递知识的媒介和工具。情报是为特定的用户在意志、决策、部署、规划时提供原先未知的必须知识。信息的管理要发挥其应有的作用,最重要的是:

1.) 足够的信息量。

2.) 保证传递及时和不失真,即十分丰富与合于实际。

在管理系统中信息有外部信息和内部信息。管理者掌握这个要素,一是要懂行情,二是要知家底。由此决定需要做什么和自己手下能做什么,这是明白的管家人必备的条件。“心中没数主意多,情况不明决心大”是管理的禁忌。

(九)目标

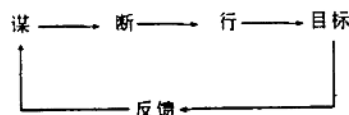
目标是指想要达到的境地和标准。目标可以是外在的实体对象,也可以是内在的精神感受。目标包括两个基本方面:①方向,②到达目的或实现的标准。如数量质量效率标准等。

目标是管理活动的核心,一切管理活动都在围绕着这个核心。

医学科研管理活动中,目标包括总目标与分目标。分目标按层次可分为各不同等级的具体目标,按进度又可分为阶段目标。总目标应当使人感到活动有明确的方向,从而能够鼓舞斗志。但实现总目标往往是一个复杂的过程,只注意总目标,往往会使人感到遥远甚至渺茫。因此在确定总目标的同时必须确定层次目标和阶段性目标。也就是把总目标分解为若干层次的具体目标和若干阶段性目标,开成一个目标锁链。

(十)决策

任何管理工作都包括从提出问题到分析问题解决问题的几个基本环节。主要进程包括:



这个进程循环往返以至无穷,从而使管理工作不断进入新的阶段,达到新的水平,实现新的目标。

作为广义的决策应当包括上述各个环节。作为狭义的决策指的是“断”这个环节。有的学者认为“管理就是决策”,使用的就是广义的决策。作为管理的基本要素,使用的是其狭义的概念,即“决断”,它是管理的中心环节。

10. 系统论

(一)系统论的概念 系统论是研究系统的本质、特点和运动规律的学问。它研究各种系统的共同特征,用数学方法定量地描述其功能,寻求并确立适用一切系统的原理、原则和数学模型,是具有逻辑和数学性质的一门新兴科学。

(二)系统论的创立 系统论是美籍奥地利人、理论生物学家 L. V. 贝塔朗非(L. V. Bertalanffy)创立的。他在 1925 年发表的论文“抗体系统”,提出了系统论思想,1937 年提出了一般系统原理,奠定了这门科学的理论基础;确立这门科学学术地位的是贝塔朗非发表的专著:《一般系统论——基础、发展和应用》(《General system theory; foundations, development, applications》)。贝塔朗非认为一切有机体都是一个整体——系统,从一个整体中分解出来的部分,同在整个中发挥功能的部分是截然不同的。同时整体功能也不是各个部分的简单总和。系统是相互作用的诸部分的复合体,系统的性质不仅与各部分有关,而且与它们相互之间的作用与关系有关。其次,他把生命看成是一个开放系统。有机体之所以有组织地处于活动状态并保持生命运动,是由于系统与环境不断进行物质与能量的交换,人们应该从生物体与环境的相互作用中说明生命的本质。第三,他认为一切有机体都是按照严格的等级和层次组织起来的。例如生物界内生物圈—生态群—群体—个体—系统—器官—组织—细胞—细胞器—生物大分子等组成的多层次的系统。不同等级的要素如器官、组织、细胞等具有不同的功能。上面三个观点也是贝塔朗非一般系统论的基本原则。从研究方法而言,贝塔朗非引进数学方法定量地描述系统的概念,使系统定义在定量的基础上,能够从组成部分的行为推导出系统的特性,推出由于系统中某些要素的变化对系统产生的影响。

(三)系统论的主要内容 可分为系统思想、系统方法和系统工程三个部分:

(1)系统思想(或称系统哲学):它是从哲学认识论、方法论的角度探讨系统的本质及发展变化过程,主要解决系统概念上的认识问题。

(2)系统方法(或称系统技术):它是研究系统优化问题的基本方法和手段,主要包括运筹学、电子计算机应用软件等。

(3)系统工程:它是用系统思想和系统方法,结合有关专业知识,对某一具体系统所进行的设计、组织、实施,以达到最佳效益的组织管理技术。依据研究对象不同可分为许多类型,如科研系统工程、教育系统工程、信息系统工程、军事系统工程等。

11. 模糊数学

(一)模糊数学的基本概念:模糊数学是运用数学方法研究和处理模糊性现象的一门数学分支。所谓模糊性现象,是指客观事物之间难以用分明的界限加以区分的状态,它产生于人们对客观事物的识别和分类之时,并反映在概念之中。外延分明的概念,称之为分明概念,它反映分明现象。外延不分概念,称之为模糊概念,它反映模糊现象。

(二)模糊数学的创立

模糊数学的创始人是美国控制论专家 L. A. 扎德(Zadeh),他于 1965 年发表了题为《模糊集合论》(《Fuzzy Set》)的论文,从而宣告模糊数学的诞生。

(三)模糊数学的主要内容 模糊数学是在集合中引入“隶属度函数”概念,用来描绘事物对某性质程度上的差异,并规定隶属度函数在 0~1 范围内取值,完全不具有某种性质记作 0,绝

对具有某性质就记作 1,从而提供一种处理不肯定性和不精确性问题的新方法,是描述人脑思维处理模糊信息的有力工具。

(四)模糊数学的应用

目前,模糊数学在控制论、信息论、系统论、医学、生物学、经济科学、管理科学等领域的应用,主要有以下几个方面:

①模糊聚类 and 相似优先比:其内容是把很多事物按照一些带有模糊性的标准划分成若干类的问题。例如把某个地区按污染程度分类,或把若干人按性格,思维方式分类等等。

②综合评判:其内容是对一项事物的证明评价要先考虑各项指标的重要程度,再考虑各项指标距离预定要求的差异,然后作出综合评价,这个问题的关键是怎样预先确定出各项指标在评价中的权重。例如评审科技成果,要对其科学性,先进性,实用性评价指标分别给出适当的权重系数。

③模糊语言和模糊控制:日常生活用语涉及到大量的模糊概念,如较好,很高,差不多等等。如果要想让计算机和人一样灵活地处理各种复杂的事物,必须命名语言中的模糊概念定量化,这就是所谓的模糊语言。用模糊语言的方法实现的自动控制叫作“模糊控制”。

④模式识别的模糊技术:模式识别是指用计算机识别一个图形和一个具体事物,从而判别它属于哪一类。由于事物的特征和分类经常是模糊的,所以要用到模糊数学。现在这方面的应用成果有:疾病的自动诊断,染色体的识别等等。

12. 灰色系统:

(一)灰色系统理论的基本概念 当系统中既含有已知参数,又含有未知参数时称为灰色系统。在现实中,人们面对的常常是部分了解的“系统”,不是一个黑箱,而是一个“灰箱”。但对于一个既有黑又有白的系统,作为一个“箱”提出,似乎不够妥当。因为“箱”意味着有范围、有边界,内容物是被封闭的,“灰箱”仍然意味着是从外部去研究部分白、部分黑的对象,白的部分并未充分发挥作用。灰色系统是在灰箱概念的基础上提出来的,主张从事物内部,从系统内部结构及参数去研究系统。只知道部分性质,而不知道其准确数字的参数,称为灰色参数,它不是一个数,而是在指定区间内变化的所有白色参数的统计参数。

(二)灰色系统理论的创立 灰色系统理论是我国华中工学院邓聚龙教授首创的。他于 1981 年在上海召开的中—美控制系统学术会议上,作了题为《含未知参数系统的控制问题》的学术报告,首次使用了“灰色系统”一词。1982 年 3 月,他又在北荷兰出版公司出版的国际杂志《系统与通信》上发表了题为《灰色系统的控制问题》论文。

(三)灰色系统的主要内容 灰色系统理论研究的内容包括客观事物的量化、建模、预测、决策、控制。

建模,即建立模型,是灰色系统理论的一个关键性内容。灰色系统理论提出定性与定量结合、分段建模的思想,在方法上它由定性分析、因素分析、初步量化、动态量化、优化等五步组成。

①语言模型:属于定性分析阶段。这一阶段首先要开发思想,然后明确目标、途径、措施。将这些思想开发的成果用简炼、准确的语言表述出来,便成为语言模型。

②网络模型:属于因素分析阶段。在这个阶段,对语言模型的各种显露的和内涵的因素进行分析,然后找出各因素间的前因后果关系并用框图表示,最后将相应的多个环节彼此连通,

科学”有两个含意：第一是一门关于系统内诸子系统相互作用、相互协同的规律的科学；第二是多门学科相互联系和协同的科学。

(三)协同论的主要内容 所有生命系统和社会系统都是这类非平衡的动态稳定系统。哈肯在对激光的研究中发现,激光的形成也是通过非平衡相变,这种非平衡相变的主要原因不在系统的外部,而在于系统内部,在于经过涨落和子系统间的竞争达到一种整体的协同。系统内部的这种经过竞争实现统一,形成有一定功能的新的有序状态的行为,与达尔文描述的生物进化十分相似。因此,对激光等问题的深入研究,使哈肯找到了联系有机与无机领域的桥梁。他相信,达尔文进化原理对于非生物界也是适用的。可以说,物理界也存在着与生物界类似的竞争与进化过程。

16. 突变论

(一)突变论的概念 突变论是通过描述系统在临界点的状态来研究系统非连续性突然变化现象的发生机制和演变规律的科学。临界点是指事物由一种状态转变到另一种状态的程度条件。

(二)突变论的创立 突变论(catastrophe theory)的创始人是法国数学家 R. 托姆(R. Thom),他于 1972 年发表的《结构稳定性和形态发生学》一书阐述了突变理论,荣获国际数学界的最高奖——菲尔兹奖章。突变理论揭示了“原因连续的作用可能导致结果的突然变化”的一般机制,成为研究系统演化必不可少的数学工具。

“突变”原意是“灾变”,是强调变化过程的间断或突然转换的意思。

(三)突变论的主要内容 突变论是研究从一种稳定组态跃迁到另一种稳定组态的现象和规律。

突变论认为,系统所处的状态,可用一组参数描述。当系统处于稳定态时,标志该系统状态的某个函数就取唯一的值。当参数在某个范围内变化,该函数值有不止一个极值时,系统必然处于不稳定状态。托姆指出:系统从一种稳定状态进入不稳定状态,随参数的再变化,又使不稳定状态进入另一种稳定状态,那么,系统状态就在这一刹那间发生突变。突变论给出了系统状态的参数变化区域。

17. 医学科研管理的主要原则

(一)整分合原则

1) 整分合原则的概念

(1)整分合原则的由来 现代管理科学的奠基人泰罗曾经指出:“在详细了解一件工作如何完成,并分解成一个个基本要素的基础上,对劳动加以适当的组织,就能提高效率”。泰罗当时主要是从操作水平研究工时的科学利用,但也适用于其它的管理范畴。他所说的“详细了解”就是充分了解整体全貌及其运动规律;“分解”就是明确各个局部的功能,就是明确分工;“适当的组织”就是按照科学规律进行最佳效益的综合作业。现代管理科学的整分合原则,就是由概括形成的。

(2)整分合原则的表述 现代高效率的管理,必须对如何完成整体工作有深入的了解,在此基础上将总体任务分解为一个个基本组成单位,进行明确分工,建立责任制,然后进行科学的组织综合的过程,这就是整分合原则。

2) 整分合原则的基本内容

整分合原则的内容,表现为三个环节,即整体把握、科学分解、组织综合。

(1)整体把握 这是整分合原则的首要环节。它包括两方面的含义:一方面,要对管理对象的整体情况有深入的了解。包括了解对象的全貌、性质及任务,对象的构成要素及结构、对象在社会大系统中的地位与联系,以及对象的发展变化及运动规律。另一方面,在管理工作中要坚持整体观点,关键是处理好整体和局部的关系。

(2)科学分解 这是整分合原则的关键环节。所谓科学分解,就是把系统的目标、任务,运用系统分析的方法进行分解,以便落实任务、明确职责、制定规范。科学分解其所以是该原则的关键,是因为只有目标任务分解正确,分工才能合理,工作规范才能科学,才便于落实任务、建立责任制。在科学分解中,要处理好分工和协作的关系:合理分工是有效协作的前提,没有合理的、科学的分工,也就无所谓协作;有效的协作是合理分工发展的需要,没有有效的协作,分工也就无法发展。因此,只有合理分工和有效合作,才能够不断地提高劳动生产率。

(3)组织综合 这是反映管理水平最主要的环节。强有力的组织综合,是形成新的生产力的组织条件。构成生产力的要素中,有劳动对象、劳动工具、劳动者这些物质要素,还有科学、技术、管理这些非物质要素,管理在新生产力形成中起着组织和促进的作用。任何系统要放大原来的功效和产生新的功效,就必须靠强有力的组织管理。此外,强有力的组织综合,是系统正常运转的组织保证。任何管理系统的正常运转,都必须靠组织管理系统的产生的合力,而这种合力的形成,必须是在分工的基础上进行协作,靠强有力的组织综合。只有这样,才能实现系统内各要素之间的综合平衡,协调发展。

3) 整分合原则在医学科研管理中的应用

(1)在医学科研管理的全过程和管理的各个环节中,都有整分合的问题,都要运用整分合原则。作为一个医学科研机构,承担了某项科研任务。管理者就要对此项任务的情况、承担课题的机构、人员、设备等情况有全面详尽的了解,只有这样才能作出正确决策和驾驭此项研究工作。在此基础上进行目标任务分解和科学合理的分工,落实任务,明确责任。最后要进行组织综合,一方面管理好分工,另一方面组织好协作,形成强大的合力,完成科研任务。

(2)整分合原则的核心是科学分解,管理目标、科研任务可以分解。但是,管理职能是不能分解的。任何一个管理单位,必须具备完整的管理职能,能够履行管理的计划、组织、控制职能,实现对人、财、物、时间、信息等要素的有效管理。因此,在医学科研单位的管理中运用整分合原则,就必须扩大医学科研单位的自主权,使其拥有管理的合部职能,以便实现有效管理。

(二)反馈原则

1) 反馈原则的概念和作用

(1)反馈的含义 反馈就是控制系统把信息输送出去,又把作用结果返送回来,并对信息的再输出发生影响,起到控制的作用,以达到既定的目的(图 1-1)

(2)反馈的作用 原因产生结果,结果构成新的原因,反馈在原因和结果之间架起了“反向”的桥梁;原因和结果的相互作用,不是各有目的,而是为了完成一个共同的目的,因此,反馈在因果性和目的性之间建立了紧密的联系;反馈使事物本身与周围环境处于动态的统一之中构成新陈代谢运动。在人的生命过程中,大脑通过信息输出,指挥人体的各种活动,包括适应和改造环境的活动;同时,大脑又接受来自人体各部分与外界接触所发回的反馈信息,不断调节