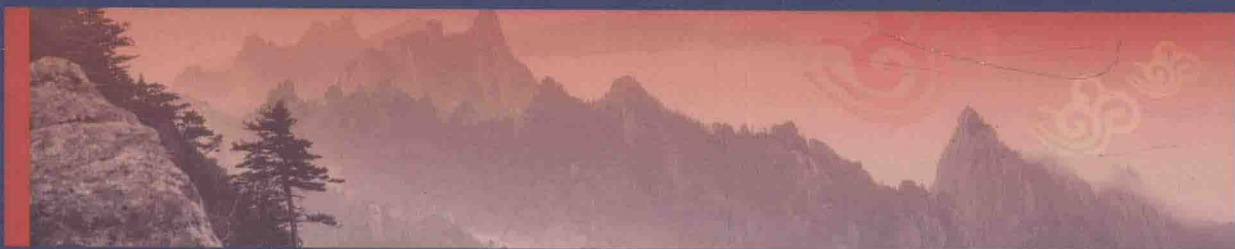




国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等中医药院校研究生教材



供中医药、中西医结合等专业用

科研思路与方法

第2版

主编 / 季光 赵宗江

人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等中医药院校研究生教材
供中医药、中西医结合等专业用

科研思路与方法

第2版

主 编 季 光 赵宗江

副主编 王世军 王瑞辉 叶 放 刘存志 孟宪丽

主 审 刘 平

编 委 (以姓氏笔画为序)

王世军 (山东中医药大学)

王丽梅 (河北中医学院)

王彩霞 (辽宁中医药大学)

王瑞辉 (陕西中医药大学)

叶 放 (南京中医药大学)

田岳凤 (山西中医学院)

刘存志 (首都医科大学)

关 枫 (黑龙江中医药大学)

孙鲜策 (大连医科大学)

李亚东 (北京中医药大学)

吴建军 (甘肃中医药大学)

季 光 (上海中医药大学)

郑青山 (上海中医药大学)

孟宪丽 (成都中医药大学)

赵宗江 (北京中医药大学)

秦国政 (云南中医学院)

唐成林 (重庆医科大学)

彭 军 (福建中医药大学)

阚俊明 (长春中医药大学)

魏高文 (湖南中医药大学)

秘 书 王广东 (上海中医药大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

科研思路与方法/季光,赵宗江主编.—2版.—北京:
人民卫生出版社,2016

ISBN 978-7-117-23152-7

I. ①科… II. ①季…②赵… III. ①医学-科学
研究-研究方法-中医学院-教材 IV. ①R-3

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第203862号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

科研思路与方法

第2版

主 编:季 光 赵宗江

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编:100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京铭成印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:19

字 数:462千字

版 次:2009年1月第1版 2016年9月第2版

2016年9月第2版第1次印刷(总第3次印刷)

标准书号:ISBN 978-7-117-23152-7/R·23153

定 价:50.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

出版说明

为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和《医药卫生中长期人才发展规划(2011—2020年)》，进一步适应新时期中医药研究生教育和教学的需要，推动中医药研究生教育事业的发展，经人民卫生出版社研究决定，在总结汲取首版教材成功经验的基础上，开展全国高等中医药院校研究生规划教材(第二轮)的编写工作。

全套教材围绕教育部的培养目标，国家卫生和计划生育委员会、国家中医药管理局的行业要求与用人需求，整体设计，科学规划，合理优化构建教材编写体系，加快教材内容改革，注重各学科之间的衔接，形成科学的教材课程体系。本套教材将以加强中医药类研究生临床能力(临床思维、临床技能)和科研能力(科研思维、科研方法)的培养、突出传承，坚持创新，着眼学生进一步获取知识、挖掘知识、提出问题、分析问题、解决问题能力的培养，正确引导研究生形成严谨的科研思维方式和严肃认真的求学态度为宗旨，同时强调实用性(临床实践、临床科研中用得上)和思想性(启发学生批判性思维、创新性思维)，从内容、结构、形式等各个环节精益求精，力求使整套教材成为中医药研究生教育的精品教材。

本轮教材共规划、确定了基础、经典、临床、中药学、中西医结合5大系列55种。教材主编、副主编和编委的遴选按照公开、公平、公正的原则，在全国40余所高等院校1200余位专家和学者申报的基础上，1000余位申报者经全国高等中医药院校研究生教育国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材建设指导委员会批准，聘任为主编、主审、副主编和编委。

本套教材主要特色是：

1. 坚持创新，彰显特色 教材编写思路、框架设计、内容取舍等与本科教材有明显区别，具有前瞻性、启发性。强调知识的交叉性与综合性，教材框架设计注意引进创新的理念和教改成果，彰显特色，提高研究生学习的主动性。

2. 重难热疑，四点突出 教材编写紧跟时代发展，反映最新学术、临床进展，围绕本学科的重点、难点、热点、疑点，构建教材核心内容，引导研究生深入开展关于“四点”的理论探讨和实践研究。

3. 培养能力，授人以渔 研究生的培养要体现思维方式的训练，教材编写力求有利于培养研究生获取新知识的能力、分析问题和解决问题的能力，更注重培养研究生的思维方法。注重理论联系实际，加强案例分析、现代研究进展，使研究生学以致用。

4. 注重传承，不离根本 本套研究生教材是培养中医药类研究生的重要工具，使浸含在中医中的传统文化得到大力弘扬，在讲述现代医学知识的同时，中医的辨证论治特色也在教材中得以充分反映。学生通过本套教材的学习，将进一步坚定信念，成为我国伟大的中医药

事业的接班人。

5. 认真规划,详略得当 编写团队在开展工作之前,进行了认真的顶层设计,确定教材编写内容,严格界定本科与研究生的知识差异,教材编写既不沿袭本科教材的框架,也不是本科教材内容的扩充。编写团队认真总结、详细讨论了现阶段研究生必备的学科知识,并使其在教材中得以凸显。

6. 纸质数字,相得益彰 本轮教材的编写同时鼓励各学科配备相应的数字教材,此为中医出版界引领风气之先的重要举措,图文并茂、人机互动,提高研究生学以致用效率和学习的积极性。利用网络等开放课程及时补充或更新知识,保持研究生教材内容的先进性、弥补教材易滞后的局限性。

7. 面向实际;拓宽效用 本套教材在编写过程中应充分考虑硕士层次知识结构及实际需要,并适当兼顾初级博士层次研究生教学需要,在学术过渡、引导等方面予以考量。本套教材还与住院医师规范化培训要求相对接,在规培教学方面起到实际的引领作用。同时,本套教材亦可作为专科医生、在职医疗人员重要的参考用书,促进其学术精进。

本轮教材的修订编写,教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家中医药管理局有关领导和相关专家给予了大力支持和指导,得到了全国40余所院校和医院、科研机构领导、专家和教师的积极支持和参与,在此,对有关单位和个人致以衷心的感谢!希望各院校在教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材建设与改革的进程中,及时提出宝贵意见或建议,以便不断修订和完善,为下一轮教材修订工作奠定坚实的基础。

人民卫生出版社有限公司

2016年6月

全国高等中医药院校研究生教育
国家卫生和计划生育委员会
“十三五”规划教材建设指导委员会名单

主任委员

张伯礼

副主任委员（以姓氏笔画为序）

王永炎 王省良 匡海学 胡刚 徐安龙
徐建光 梁繁荣 曹洪欣

委员（以姓氏笔画为序）

王华 王晖 王滨 王键 孔祥骊
石岩 吕治平 乔延江 刘宏岩 刘振民
安冬青 李永民 李玛琳 李灿东 李金田
李德新 杨柱 杨关林 余曙光 谷晓红
宋柏林 张俊龙 陈立典 陈明人 范永昇
周永学 周桂桐 郑玉玲 胡鸿毅 高树中
唐农 曹文富 彭成 廖端芳

秘书

李丽 周桂桐(兼)

国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材 全国高等中医药院校研究生规划教材目录

一、基础系列

- | | |
|--------------------|------------|
| 1 自然辩证法概论(第2版) | 主编 崔瑞兰 |
| 2 医学统计学 | 主编 王泓午 |
| 3 科研思路与方法(第2版) | 主编 季光 赵宗江 |
| 4 医学文献检索 | 主编 高巧林 章新友 |
| 5 循证中医药临床研究方法(第2版) | 主编 刘建平 |
| 6 中医基础理论专论(第2版) | 主编 郭霞珍 王键 |
| 7 方剂学专论 | 主编 李冀 谢鸣 |
| 8 中药学专论 | 主编 钟赣生 杨柏灿 |
| 9 中医诊断学专论 | 主编 黄惠勇 李灿东 |
| 10 神经解剖学 | 主编 孙红梅 申国明 |
| 11 中医文献学 | 主编 严季澜 陈仁寿 |
| 12 中医药发展史专论 | 主编 程伟 朱建平 |
| 13 医学英语 | 主编 姚欣 桑珍 |

二、经典系列

- | | |
|-------------------|------------|
| 14 内经理论与实践(第2版) | 主编 王平 贺娟 |
| 15 伤寒论理论与实践(第2版) | 主编 李赛美 李宇航 |
| 16 金匱要略理论与实践(第2版) | 主编 姜德友 贾春华 |
| 17 温病学理论与实践(第2版) | 主编 谷晓红 杨宇 |
| 18 难经理论与实践 | 主编 翟双庆 |

三、临床系列

- | | |
|--------------------|------------|
| 19 中医内科学临床研究 | 主编 薛博瑜 吴伟 |
| 20 中医外科学临床研究(第2版) | 主编 陈红凤 |
| 21 中医妇科学临床研究(第2版) | 主编 罗颂平 刘雁峰 |
| 22 中医儿科学临床研究(第2版) | 主编 马融 |
| 23 中医骨伤科学临床研究(第2版) | 主编 王拥军 冷向阳 |

- | | |
|-------------------|------------|
| 24 中医优势治疗技术学 | 主编 张俊龙 |
| 25 中医脑病学临床研究 | 主编 高颖 |
| 26 中医风湿病学临床研究 | 主编 刘维 |
| 27 中医肺病学临床研究 | 主编 吕晓东 |
| 28 中医急诊学临床研究(第2版) | 主编 刘清泉 |
| 29 针灸学临床研究(第2版) | 主编 梁繁荣 许能贵 |
| 30 推拿学临床研究 | 主编 王之虹 |
| 31 针灸医学导论 | 主编 徐斌 王富春 |
| 32 经络诊断理论与实践 | 主编 余曙光 陈跃来 |
| 33 针灸医案学 | 主编 李瑞 |
| 34 中国推拿流派概论 | 主编 房敏 |
| 35 针灸流派概论(第2版) | 主编 高希言 |
| 36 中医养生保健研究(第2版) | 主编 蒋力生 马烈光 |

四、中药学系列

- | | |
|-----------------|------------|
| 37 中药化学专论(第2版) | 主编 匡海学 |
| 38 中药药理学专论(第2版) | 主编 孙建宁 彭成 |
| 39 中药鉴定学专论(第2版) | 主编 康廷国 王峥涛 |
| 40 中药药剂学专论(第2版) | 主编 杨明 傅超美 |
| 41 中药炮制学专论(第2版) | 主编 蔡宝昌 龚千锋 |
| 42 中药分析学专论 | 主编 乔延江 张彤 |
| 43 中药药房管理与药学服务 | 主编 杜守颖 谢明 |
| 44 制药工程学专论 | 主编 王沛 |
| 45 分子生药学专论 | 主编 贾景明 刘春生 |

五、中西医结合系列

- | | |
|------------------|------------|
| 46 中西医结合内科学临床研究 | 主编 杨关林 冼绍祥 |
| 47 中西医结合外科学临床研究 | 主编 何清湖 刘胜 |
| 48 中西医结合妇产科学临床研究 | 主编 连方 谈勇 |
| 49 中西医结合儿科学临床研究 | 主编 虞坚尔 常克 |
| 50 中西医结合急救医学临床研究 | 主编 方邦江 张晓云 |
| 51 中西医结合临床研究方法学 | 主编 刘萍 谢雁鸣 |
| 52 中西医结合神经病学临床研究 | 主编 杨文明 |
| 53 中西医结合骨伤科学临床研究 | 主编 徐林 刘献祥 |
| 54 中西医结合肿瘤临床研究 | 主编 许玲 徐巍 |
| 55 中西医结合重症医学临床研究 | 主编 张敏州 |

前 言

科研思路与方法是中医药研究生的必修课程之一,是培养中医药研究生科研思维与能力的重要基础性课程。本教材以培养研究生中医药科研思维习惯为目的,以突出中医药学科特色为前提,以生命科学前沿技术为支撑,采用经典案例,针对热点问题,紧密结合中医药现代研究进展。在内容上力求体现前瞻性和启发性,全面阐述中医药科学研究的基本方法、基本程序和主要内容,尽可能使教材通俗易懂、重点突出、贴近教学,同时注重对研究生分析问题和解决问题能力的培养,提高研究生学习主动性和对科学研究的兴趣;为研究生运用多学科技术开展中医药科学研究工作奠定基础。本教材面向高等中医药院校、科研院所及综合性大学中医药学相关专业的研究生及相应的科研工作者。

本教材编者由来自国内 18 所中医药高等院校,长期活跃在中医药学教学和科学研究第一线的专家组成。教材共分 10 章,编写分工如下:第一章,叶放、赵宗江、孙鲜策;第二章,唐成林;第三章,叶放;第四章,孟宪丽;第五章,王彩霞、赵宗江、吴建军、秦国政、田岳凤、关枫;第六章,刘存志;第七章,郑青山、阚俊明;第八章,魏高文、王丽梅;第九章,叶放、王彩霞、季光、王瑞辉、王世军、赵宗江、郑青山、彭军;第十章,李亚东。教材各章内容由季光、赵宗江、王瑞辉、孟宪丽、王世军、叶放、刘存志教授分别进行统稿,刘存志负责数字教材内容的汇总和编写。

在教材编写过程中,得到了人民卫生出版社、各编委单位研究生院的指导,全体编委集思广益、通力合作,为编写工作付出了努力,在此表示衷心的感谢!

由于专门为中医药专业研究生编写的、体现中医药科研特点的科研思路与方法教材出版较少,编写工作具有探索性且难度较大,书中不可避免地还存在不足之处,恳请各兄弟院校和读者在使用过程中提出批评和建议,以便进一步修订完善。

编 者

2016 年 3 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 科学与科学研究	1
一、科学的几个基本概念	1
二、科学研究	3
第二节 医学科学研究	6
一、医学科学研究的概述	6
二、医学科学研究的基本程序	6
三、医学科学的分类	8
四、如何开展科学研究	9
第三节 中医药科学研究	9
一、中医药科学研究概况	9
二、中医药科学研究特点	12
三、中医药科学研究的注意事项	14
第四节 医学科学研究的伦理与道德规范	15
一、医学科学研究应遵循的伦理原则	15
二、医学科学研究中应注意的伦理问题	16
三、动物实验与实验动物福利	19
四、医学科学研究道德规范	22
第二章 医学科学研究方法	25
第一节 科学方法论的演变	25
一、古代研究医学——整体时代的科学方法论	25
二、近代实验医学——分析时代的科学方法论	26
三、现代医学——系统时代的科学方法论	27
第二节 医学研究方法	31
一、方法学在医学研究中的重要意义	31
二、不同科研课题方法各异	32
三、医学研究方法的层次	32
四、医学科研的基本方法	32

第三章 医学科学研究思维方法	40
第一节 科学思维方法	40
一、逻辑思维	40
二、非逻辑思维	44
三、辩证思维	46
四、系统思维	47
第二节 中医药科学思维方法	50
一、中医思维方式溯源	51
二、中医思维方法特点	53
第三节 中西医思维方法的差异与互补	55
一、宏观整体与还原分析	55
二、气一元论与身心二元论	56
三、功能关系与实体结构	56
四、动态变化与静态观察	57
五、中西医思维之间的交叉与融合	57
第四章 医学科学研究的假说与选题	59
第一节 医学科学假说	59
一、假说的特征	59
二、假说建立的方法	61
三、假说建立的步骤	62
四、假说的检验和发展	63
五、医学假说的作用	64
第二节 选题原则	64
一、科学性原则	64
二、创新性原则	65
三、需要性原则	65
四、可行性原则	66
五、效能性原则	66
六、连续性原则	66
七、兴趣性原则	67
第三节 选题方法	67
一、选题思路	67
二、选题策略	68
三、选题来源	70
四、选题的步骤	71
第五章 医学科学研究设计	73
第一节 医学科学研究设计原则	73

一、医学科研设计的基本要素	73
二、医学科研设计的基本原则	77
第二节 基础研究设计方法	82
一、单组比较设计	82
二、组间比较设计	84
三、配对设计	84
四、配伍组设计	85
五、拉丁方设计	85
六、析因设计	87
七、正交试验设计	88
八、均匀设计	89
九、重复测量设计	91
第三节 临床研究设计方法	92
一、非干预性临床研究设计	92
二、临床随机对照试验设计	103
三、个体化临床试验设计	108
第四节 中药新药研究	114
一、中药新药的概念	114
二、中药新药的注册分类	115
三、中药新药研究的选题方法	115
四、中药新药研究的主要内容	117
五、中药新药研究的技术要求	118
六、中药新药研究热点	123
第六章 标书撰写	126
第一节 文献综述	126
一、文献综述的类型	126
二、叙述性文献综述的撰写方法	127
三、系统评价的撰写方法	128
第二节 标书撰写要素	134
一、科研选题与摘要	134
二、研究目标与研究内容	135
三、立项依据与研究背景	135
四、研究方案与技术路线	137
五、前期工作基础	137
六、伦理学问题	138
七、预期研究成果	138
八、实施计划	139
九、经费预算	139

十、其他方面	141
第三节 标书撰写常见问题分析	142
一、缺乏创新性	142
二、题目过于笼统	142
三、立项依据不充分	142
四、研究内容不明确	142
五、研究方案不合理	143
六、缺乏前期工作基础	143
七、经费预算不合理	143
八、书写欠规范	143
第七章 临床研究质量控制	145
第一节 临床数据管理	148
一、质量保障	148
二、质量控制	148
三、质量保证	149
四、质量评估	150
第二节 随机化与盲法的实施	151
一、随机化的要求	151
二、盲法评估	152
第三节 临床稽查	153
一、稽查计划	153
二、稽查的实施过程	154
三、稽查报告	155
第四节 原始资料与实验记录	156
一、科学研究中的原始资料概述	156
二、科学研究中规范实验记录的必要性	157
三、规范原始资料及实验记录	157
四、数据保存和记录中存在的问题	160
第八章 研究数据统计分析方法	164
第一节 研究数据的类型与图表表达	164
一、研究数据的基本类型	164
二、统计表	165
三、统计图	167
第二节 计量资料的统计分析方法	168
一、计量资料的统计描述	168
二、计量资料的统计推断	168
第三节 计数资料的统计分析方法	175

一、计数资料的统计描述	175
二、计数资料的统计推断	175
第四节 等级资料的统计分析方法	178
一、等级资料的统计描述	178
二、等级资料的统计推断	178
第九章 中医药科学研究的热点问题	181
第一节 名老中医经验传承和学术思想研究	181
一、名老中医经验传承与学术思想研究的总体目标、内容与思路	181
二、名老中医经验传承与学术思想研究的思路与方法	184
三、名老中医经验传承和学术思想研究的注意要点	191
第二节 中医理论研究	192
一、中医学理论体系的框架结构研究	192
二、中医藏象理论的科学内涵研究	193
三、气血理论的现代研究	196
四、经络理论的现代研究	198
五、病因病机理论的创新研究	199
第三节 证候分类研究	202
一、基于疾病证候分类的临床疗效评价	203
二、基于疾病证候分类理论的中药安全性评价	204
三、疾病证候分类的生物学基础	207
四、基于疾病证候分类的创新药物发现新模式	211
第四节 针灸临床评价和作用机制	213
一、针灸临床评价	213
二、针灸作用机制	220
第五节 中药药性理论重大研究项目简介	230
一、中药药性成因及相关科学问题研究	230
二、中药四性理论相关基础问题研究	231
三、确有疗效的有毒中药科学应用关键问题研究	233
四、基于“十八反”的中药配伍禁忌理论基础研究	234
五、基于利尿功效的中药药性理论研究	234
第六节 中医药防治器官纤维化研究	235
一、器官纤维化概念	235
二、器官纤维化的细胞学基础	235
三、器官纤维化的主要发病机制	236
四、器官纤维化的中医药研究方法	237
第七节 中药定量药理学研究与实践	244
一、权重配方模型	244
二、多元回归模型	248

第八节 中医药防治重大疾病	252
一、中医药防治肿瘤的研究	252
二、中医药防治心力衰竭的研究	256
三、中医药防治痴呆的研究	258
四、中医药防治脑卒中的研究	260
五、中医药防治艾滋病的研究	262
第十章 中医药学术论文写作	268
第一节 中医药学术论文的基本知识	268
一、中医药学术论文的基本概念	268
二、中医药学术论文的书写标准	268
三、中医药学术论文的评价	269
四、中医药学术期刊的检索与评价工具	269
第二节 中医药学术论文的具体格式	273
一、论文的标题	273
二、论文作者署名和作者单位	273
三、论文摘要	274
四、关键词	275
五、论文主体	276
六、致谢	278
七、参考文献	279
第三节 中医药学术论文的一般写作过程	279
一、收集、分析文献信息	280
二、选择适合的投稿期刊	284
三、论文投稿与发表	285

第一章 绪 论

第一节 科学与科学研究

一、科学的几个基本概念

(一) 科学的含义

传统上的“科学”被理解为“静态的知识、学问”。近现代所谓的“科学”是从16、17世纪以来形成于欧洲的一种特定的认识形态,包含着对事物的特定看法、处理问题的特定方法、知识创造的特定机制。科学为人类规定了如何看待自然、研究自然、征服自然和改造自然的方式,是人类在认识天然自然的过程中对天然自然规律的把握,属于“人化自然”的领域。

中国古代科学被称为“格致之学”。“科学”一词最早在19世纪下半叶由日本明治时代启蒙思想家福泽谕吉首次把 science 译为科学,主要认识到当时西方的“science”都是“分科之学”。1893年,康有为最早将“科学”一词引进中国。随后,梁启超在《变法通议》中,严复在《天演论》中,都使用了“科学”一词,将科学研究机构译为“格致大馆”。从此,科学一词便在我国广泛使用。

迄今为止,国内外尚没有形成一个公认的“科学是什么”的定义。达尔文认为“科学就是整理事实,从中发现规律,做出结论”。法国《百科全书》的定义是:“科学首先不同于常识,科学通过分类,以寻求事物之中的条理。此外,科学通过揭示支配事物的规律,以求说明事物。”《中国大百科全书·哲学》:“以范畴、定理、定律形式反映现实世界多种现象的本质和运动规律的知识体系。”《自然辩证法百科全书》:“反映客观世界(自然、社会和思维)的本质联系及其运动规律的知识体系,组织科学活动的社会建制”。

(二) 科学的本质

科学是能动地认识和改造外部世界的探索性活动,是人类的一种特殊实践活动,有其共同体、结构和建制,遵循一定严格的方法,具有实验性、探索性、理性和逻辑性等特征,是完整的、不断发展的由定理、定律和理论等构成的实证知识体系。马克思曾经对近代科学的本质进行了综合地、动态地哲学分析,从四个方面指出了近代以来科学的本质:①科学是人对自然界的理论关系和实践关系;②科学是社会和精神领域的劳动;③科学是生产力;④科学从物质生产和精神生产两个层面体现出其社会价值。

(三) 科学的特征

1. 科学是理论化、系统化的知识体系,具有理性和可证实性的特征。

2. 科学是产生知识体系的认识活动。科学的任务就是发现事实,揭示客观事物的规律性。

3. 科学是一种文化现象。科学既具有不同于其他文化的性质和价值,同时科学又扎根于文化之中。

4. 科学是一种社会建制。早期的科学只是单纯的认识自然,是属于科学家个人的行为。为了更好地管理和协调科学研究的进行,科学逐步成为一种社会建制,用社会的组织形式来协调科学活动,使科学研究带有明显的社会色彩。

5. 科学作为对自然规律的客观反映,决定了其客观性和实证性的特征。

6. 科学是一种探索性和创造性的活动。

7. 科学认识是由一个从感性经验到理性分析的过程,决定了科学具有理性和系统性的特征。

8. 科学是一种特殊的思想形态,具有通用性和共享性,科学无国界。

9. 科学作为生产力,只是知识形态的一般生产力,还不是现实的生产力。

(四) 科学的分类

科学是一种理论化、系统化的知识体系,对科学体系的把握需要了解科学的分类。科学门类众多,有不同的分类原则和标准。

亚里士多德以人的活动作为科学分类的原则:①理论的科学(如数学、自然哲学);②实践的科学(如伦理学、政治学、经济学、战略学);③创造的科学(如诗学)。英国哲学家培根以人类理性形式为原则:①记忆的科学:历史学、语言学等;②想象的科学:诗歌、小说、艺术等;③判断的科学:人的哲学、自然的哲学、上帝的哲学等。其中,自然哲学又包括物理学、数学、气象学、植物学、化学、冶金学等。19世纪,恩格斯在全面总结19世纪自然科学的基础上,又批判地继承了历史上合理的科学分类思想,创立了以自然界物质运动形式进行科学分类的理论,即机械运动(力学)、物理运动(物理学)、化学运动(化学)和生命运动(生物学),这种把客观性原则与发展原则有机结合起来进行科学分类的方法,对现代自然科学的分类,尤其是基础科学的分类仍具有指导意义。

现代自然科学已经形成了内容丰富多样、门类齐全、结构完整的庞大体系,科学分类任务艰巨而复杂,并且有争论。其中一种意见是从各门学科的研究对象、目的和功能出发,把整个自然科学分为基础科学(或基础理论科学)、技术科学(或技术基础科学)和工程科学(或工程应用科学)三类。

(五) 科学发展的动力

在对科学的发展方向、动力以及成长速度进行研究之前,首先应该认识科学发展的内在机制和动力。

1. 科学实验与科学理论对科学发展的促进 科学实验是科学理论建立的直接来源,科学理论又是科学实验的先导,两者相互依存、相互作用,推动科学认识由低级到高级发展,呈现一种相互引导、交互上升的过程。

2. 科学的分化与综合 科学的分化是从原来的学科中逐步分离出分支学科和相关学科,新学科研究对象范围变小,认识层次更深入,从而使得科学向纵深发展;科学的综合即科学的整体化,根据事物之间的相互联系及其共同特征,而形成了具有新的性质和内涵更加丰富的学科。科学的发展是一个学科不断分化和不断综合的过程,两者相互对立、相互结合和