

专业技术人员

科研方法与论文写作

张伟刚 严铁毅 张严昕 主编

国家行政学院出版社

密级 (CIP) 目 录 页 码

ISBN 978-7-80140-784-1
定价: 28.00元
国家行政学院出版社
北京

专业技术人员科研 方法与论文写作

张伟刚 张严昕 严铁毅 编著

国家行政学院出版社

28.00元 份 宝

图书在版编目 (CIP) 数据

专业技术人员科研方法与论文写作/张伟刚, 张严昕,
严铁毅主编. —北京: 国家行政学院出版社, 2009. 4
ISBN 978-7-80140-764-1

I. 专… II. ①张… ②张… ③严… III. ①技术干部—科
学研究—研究方法 ②技术干部—论文—写作 IV.
G312 H152.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 056554 号

书 名 专业技术人员科研方法与论文写作
作 者 张伟刚 张严昕 严铁毅 编著
责任编辑 李锦慧
出版发行 国家行政学院出版社
(北京市海淀区长春桥路 6 号 100089)
(010) 68920640 68929037
<http://cbs.nsa.gov.cn>

经 销 新华书店
印 刷 北京金德佳印务有限公司
版 次 2009 年 5 月北京第 1 版
印 次 2009 年 5 月北京第 1 次印刷
开 本 787 毫米×960 毫米 1/16 开
印 张 15
字 数 280 千字
书 号 ISBN 978-7-80140-764-1/G·43

定 价 28.00 元

内 容 简 介

当今世界，科技进步日新月异，以信息技术、生物技术、纳米技术等为标志的全球科技革命蓬勃发展，知识的更新和技术的进步周期越来越短。面对这种快速变化的形势，专业技术人员应根据实际需求加快知识更新速度，迅速掌握最新技术，不断提高适应能力，以期更好地应对面临的挑战。本书根据专业技术人员的工作特点，结合科研实际，重点论述了科学与科研概念、科研基本程序、选题原则与规程、典型科研方法、科研思维方式、科研方法实践、学术会议模式、论文写作方略、论文投稿与发表、知识产权与保护、学术腐败治理等。通过典型科研与论文写作示例，分析科研成功经验、失败教训以及论文撰写方略，归纳、提炼具有科研与论文撰写指导意义的观点和方法，为读者学习和实践科研方法提供参考，帮助初学者在科研领域尽快入门，在实践过程中学以致用，取得实际成效。

本书结构由科研方法、论文写作和知识产权三部分组成，全书共分十章，各章内容相对独立，并附有总结要点和思考习题，读者可根据学习和工作需要进行选择或选学。在教学过程中，教师可根据实际需要进行选章教学。读者（包括学员）亦可根据学习和工作需要进行选择或选学。

目 录

绪 论	1
第一章 科学研究概述	7
第一节 科学及科学研究	7
第二节 科研基本步骤	12
第三节 科研入门准备	16
【思考与习题】	21
第二章 科研选题规程	22
第一节 科研课题类型	22
第二节 选题原则与方式	25
第三节 科研课题示例	35
【思考与习题】	42
第三章 典型科研方法	44
第一节 科研方法概述	44
第二节 典型科研方法	48
第三节 科研方法示例	71
【思考与习题】	77
第四章 科研思维方式	78
第一节 科研思维概述	78
第二节 典型思维方式	81
第三节 科研思维示例	91
【思考与习题】	99
第五章 科研方法实践	100
第一节 课题申报与研究	100
第二节 成果总结与推出	108

第三节 经典科研示例	115
【思考与习题】	124
第六章 学术会议及报告	125
第一节 学术会议简介	125
第二节 学术会议报告	129
第三节 学术会议示例	134
【思考与习题】	141
第七章 科研论文概论	142
第一节 科研论文概述	142
第二节 科研论文检索	149
第三节 科研论文评价	153
【思考与习题】	167
第八章 科研论文写作	168
第一节 期刊论文写作	168
第二节 学术著作写作	173
第三节 论文著作示例	183
【思考与习题】	188
第九章 论文投稿及发表	189
第一节 论文投稿准备	189
第二节 论文修改答复	201
第三节 论文发表规程	206
【思考与习题】	212
第十章 知识产权与保护	213
第一节 知识产权表现形式	213
第二节 知识产权保护措施	217
第三节 学术腐败综合治理	225
【思考与习题】	232
主要参考文献	233

绪 论

——专业技术人员学习科研方法与论文写作的目的及意义

科学技术是推动社会发展的强大动力,依靠科学技术取得的巨大成就正深刻地影响着各个国家的政治、经济和军事实力。科学技术的进步和发展,极大地拓展了人们的实践空间和认知范围,深刻地提升了人类辨识真理和理解自我的能力。特别是现代科学技术,已经从根本上改变了人类的生产方式、产业结构、经济体系、社会形态、思维模式和生活质量。

科学研究和技术开发,是人类的一种创造性的活动。科学研究和技术开发的生命在于创新,创新是科技发展的前提。当今世界,是一个比以往任何一个时期都需要创新品质与能力的世界。随着知识经济时代的到来,人们所面对的竞争压力将比任何时代都要激烈。是否具有创新能力,已经成为衡量一个人、一个民族乃至一个国家是否具有竞争力的重要标准。面对纷繁的世界和复杂的局面,是否具有创新能力,对一个人来说,将影响其个人的前程和发展;对一个民族而言,则关系到其能否屹立于世界民族之林。一个国家如果缺乏创新能力,就难以将先进的理念、深邃的思想以及新颖的设计转化为国力的提升,崛起成为强国的梦想就很难实现。

探索未知世界,从事科学研究和技术发明创造,是没有现成的光明大道可走的。方法正确,事半功倍;反之,轻则事倍功半,重则惨遭失败甚至造成严重损失。正如弗兰西斯·培根所言:“跛足而不迷路的人能够赶上虽健步如飞却误入歧途的人。”

实施科教兴国战略,关键在于人才。而高质量的人才,特别是专业技术方面的人才,不仅需要具备扎实的专业知识和实践技能,更要掌握从事科学研究与技术开发等创新工作的科研方法,以及将新思想、新概念、新设计、新成果提炼、整理成为科研论文的技巧。专业技术人员,特别是立志在专业领域建功立业的科技人员,若能够学习并掌握科研方法,则可以在科学研究和技术开发中增强自觉性,减少盲目性,促进早出成果、出高质量的成果。

一、专业技术人员

1. 专业技术资格

按照国家统一规定进行评定或通过全国统一组织的专业技术资格考试所取得

的资格,称之为专业技术资格,它是专业技术人员水平能力的标志。专业技术资格认证(或评判)标准如下:

- (1) 获得技术职称或等级证书;
- (2) 具备专业技术知识和技能;
- (3) 从事专业技术工作或与之相关的工作。

2. 专业技术人员

专业技术人员,一般是指具备专业技术知识和技能、具有专业技术资格并从事专业技术工作的人员。专业技术人员范畴可从以下两个角度考虑:

(1) 一般范畴:在工程技术、农业技术、科学研究(包括自然科学研究、社会科学及实验技术等)、卫生技术、文化艺术等领域中具有坚实理论基础和实际操作技能的人员。

(2) 具体范畴:在行政机关、事业、企业单位中工作的各类专业技术人员:

- ① 在行政机关、事业、企业单位专职从事工程技术、农业专业技术工作的技术人员及以上者;
- ② 从事卫生技术工作的医(护)士及以上者;
- ③ 从事科研工作研究实习员及以上者;
- ④ 各类学校(不包括幼儿园)的教学工作者;
- ⑤ 从事财会、统计、经济工作的会计员、统计员、经济员及以上者;
- ⑥ 从事编辑工作的助理编辑及以上者;
- ⑦ 从事新闻工作的助理记者及以上者;
- ⑧ 从事播音工作的三级播音员及以上者;
- ⑨ 从事图书、档案、资料管理工作的管理员及以上者;
- ⑩ 从事工艺美术工作的工艺美术员及以上者;从事文学、艺术、电影创作、评论、编导、演员、演奏员、舞美设计、音乐指挥等文艺工作的专业人员。

二、学习目的及意义

1. 专业技术人员需要学习科研方法

“科学技术是第一生产力”,专业技术人员是人才队伍的重要组成部分,是社会经济建设的一支重要力量。加强专业技术人才队伍建设,提高专业技术人才素质,培养一大批高级专业技术人才,并依靠这些人才推动全社会科学技术的发展与应用,是实施人才强国战略的重要途径。

当今世界,科技进步日新月异,以信息技术、生物技术、纳米技术等专业技术为标志的全球科技革命蓬勃发展,知识的更新周期和技术的进步周期越来越短。面

对这种快速变化的形势,专业技术人员必须根据实际需要,加快知识更新速度,迅速掌握最新技术,不断提高适应能力,以期更好地应对面临的挑战。为此,专业技术人员需要学习基本的科研方法,掌握正确的思维方式,结合专业技术工作实践,多注意观察(包括直接观察,凭借人的感官感知事物;间接观察,借助于科学仪器或其他技术手段对事物进行考察)、总结前人从事科学研究和技术发明所采用的成功方法。而《专业技术人员科研方法与论文写作》恰好能够给专业技术人员提供一些非常必要的科研方法和基本的研究技能,为专业技术人员尽快了解科研工作过程、掌握科研论文写作技能以及今后从事科研工作提供方法上的引导和支持。

专业技术人员在从事本职工作的过程中,一方面需要不断补充新的知识,开阔视野,拓展自身的发展空间;另一方面,更需要注意科研方法和思维方式的吸纳,这对提高自身的科学素养非常必要。要结合专业技术工作,在参加科研项目研究中,寻找能够提高自身科研能力的结合点。对于有志在科研方面深入发展的专业技术人员,应结合本职工作早做准备,设计并开拓适合自身发展的科研之路。为实现上述目标,专业技术人员在脚踏实地、努力工作的同时,尚需对运作程序进行认真思考与精心设计。例如,在工程设计实践中,要多思考如下一些问题:该设计是否有新的理念?设计标准是如何确定的?具体实现方法是怎样的?该设计方案中的试验操作规程是怎样的?如何操作才能使该试验做得更精细?试验过程记录是否准确、详细和完整?试验结果的重复性如何?测试结果与理论预期值是否相符?等等。总之,在方案设计和试验操作过程中,多问几个为什么,多想一些解决办法,能够有效地促进研究能力的提高。

要想学习科研方法,最好的途径就是亲身体验研究过程,多参加科研实践,在具体的科研项目研究过程中体会、感悟科研方法的精妙!对专业技术人员来说,多了解一些做研究的知识和方法,多与不同的专家和学者接触,多向成功人士请教,能够从中发现自己的不足,尽早弥补缺漏,从而更好地发展自我。如此,即可有效地避免在接手研究工作时处于不得不临时抱佛脚的尴尬境地。

2. 专业技术人员需要掌握论文写作技能

专业技术人员所从事的工作,是与科学研究密切相关的专业技术工作,一些课题研究和技术开发更是直接来源于科研项目。从事这类工作的专业技术人员,实际上已经迈入了科学研究领域的大门。倘若对科研方法事先有一些基本的掌握,那么在课题选择及项目设计工作中,就会处于比较有利的地位。

本书作者在高等院校曾经就科研方法相关知识了解的情况,对一些研究生(硕士生、博士生)进行了调查,发现:对科研方法有所掌握的研究生,在项目研究中进展通常会快一些;而对科研方法了解不足的研究生,进展则相对缓慢。有科研经历

的研究生,在项目研究中出成果的速度,要比没有科研经历的研究生更快一些。这充分说明,了解与掌握科研方法,能够有效地提高创新性工作与实践的效率,推动项目的进展与成果的获得。

近年来,各高等院校和科研机构在培养研究生的过程中,对科研方法的传授和实际应用已愈来愈重视。用人单位在招收专业技术人员时,不仅对学历和经历有所要求,还要测试应聘者分析问题、处理问题的能力。尤其是应聘者处理问题所采用的方法和解决方式,已愈来愈为用人单位所关注。那些掌握了基本科研方法和必备研究技能的研究生,成了用人单位竞相争抢的目标。因此,对于即将步入专业技术领域的人员,学习各项科研实践技能并掌握对实际问题的处理方法,是相当重要的。即便对于那些已经在相关技术岗位上工作了一段时间的专业技术人员,学习一些相关科研实践技能,对其所从事的专业技术工作也会有较大的帮助。

论文写作,是科研技能中非常重要的一项基本技能。在当今社会,要想推出科研成果,发表科技论文是最有效的途径之一。对于专业技术人员,在课题研究 with 项目设计中所取得的结论与方案,必须以相应的结题报告或设计方案表述出来;在实践中所取得的创新性成果与发明,也需要以一定的正规形式(如论文、专利、样品或样机等)发表与记载。而这些结题报告、设计方案、科技论文的写作原则基本一致,写作方法亦大体相同。期刊论文、学术著作和会议论文撰写的技巧以及修改、出版的程序也有很多相通之处。拥有较强的论文写作技能,不仅能够使专业技术人员准确地描述自己的成果,还可以帮助他人了解该成果的取得过程,从而促进其在科研方面的发展。因此,学习并掌握论文写作技能,对于专业技术人员在科研及其实地实践方面的发展,具有非常重要的推动作用。

三、本书结构和特色

1. 层次结构

本书结构针对专业技术人员特点而设计,主要分为三大部分。第一部分为科研方法篇(第一章至第六章),主要阐述科研的基本概念、选题规程、典型科研方法、思维方式以及科研方法实践等内容;第二部分为论文写作篇(第七章至第九章),主要论述科技论文的基本知识、写作方略、投稿及发表规程等内容;第三部分为知识产权篇(第十章),主要阐述知识产权的基本知识、保护措施以及学术腐败治理等内容。

本书中,各主要部分内部各章既相对独立,又紧密联系;三大主要部分的内容相辅相成、互为促进。各个章节的主要内容简述如下:

第一章“科学研究概述”主要介绍科学及科学研究的基本概念、科研特点及意

义、科研基本步骤和科研入门需准备的知识和技能。

第二章“科研选题规程”主要介绍科研课题的类型和来源,阐述科研选题的原则与方式。通过典型示例阐述科研选题的程序及其策略等。

第三章“典型科研方法”主要论述科研方法的概念、层次和作用,通过典型示例分析、论述科研的逻辑方法、经验方法、数理方法以及现代方法等。

第四章“科研思维方式”主要介绍科研思维的概念、价值和层次,阐述典型思维类型以及创新思维训练方式。通过典型示例分析,阐释发散思维、联想思维、反向思维、直觉思维以及灵感思维及其重要作用等。

第五章“科研方法实践”主要论述课题的申报、立项、研究、总结以及成果推出等科研实践要义。通过对典型科研示例进行分析,具体介绍有关课题研究过程中的经验和教训。

第六章“学术会议及报告”主要介绍学术会议的类型、特点及模式等基本知识,阐述学术会议报告提纲的撰写方略。通过国内外学术会议典型示例分析,阐述会议报告准备、参会注意事项等,列举了国际会议常用句法。

第七章“科研论文概论”主要介绍科研论文的概念、特点及类型等基本知识,阐述文献检索方式、三大检索工具、科研论文评价以及论文质量监控等。

第八章“科研论文写作”主要介绍科研论文写作的基础知识,通过典型论文和论著示例分析,具体论述有关期刊论文、学位论文和学术著作的写作方略。

第九章“论文投稿及发表”主要介绍论文投稿准备要求、修改答复策略以及论文发表规程等。

第十章“知识产权与保护”主要介绍知识产权的基本知识,阐述知识产权保护措施以及学术腐败治理等。

2. 主要特色

本书的主要特色可概括为“结构新颖,各章独立,面向实际,学以致用”。具体为:

(1) 结构新颖:本书在体系结构设计方面有所创新,基本构架分为三大部分,各部分均有其主题,所包含章节的内容均与主题紧密相关;各部分内容相对独立,亦存在内部关联。

(2) 各章独立:全书共十章,各章内容均具有一定的独立性。在教学过程中,教师可根据实际需要进行选章教学,读者(包括学员)亦可根据学习和工作需要进行选择或选学。

(3) 面向实际:本书内容针对专业技术人员编写,将相关科研知识根据专业技术人员的工作特点进行演绎,并结合科研实际编撰而成。书中的一些典型示例源

于作者及所在课题组的科研工作实践,这些典型示例也是作者多年科研和教学工作的结晶。

(4) 学以致用:学习的目的在于应用。本书提供了诸多科研示例,为读者学习和实践科研方法提供参考,帮助初学者在科研领域尽快入门,在实践过程中学以致用,取得实际成效。

3. 写作目的

敏于思辨,成于方略。学习科研方法的目的在于应用科研方法解决科研问题,减少科研工作中的盲目性,增强自觉性,提高研究效率,获得高质量的研究成果。作者结合多年的科研、教学以及管理经验,编写了这本专业教材,旨在为专业技术人员提供从事科研工作所需的科研方法和论文写作经验。同时,希望更多的专业技术人员以及初学者,通过对《专业技术人员科研方法与论文写作》一书内容的学习和实践,掌握必要的科研方法和基本的研究技能,提高科研素养,掌握科研论文写作技巧,不断提升综合能力,以期更好地应对面临的挑战。通过学习和实践先人创立的科研方法,借鉴前人的科研经验,吸取他人的失败教训,开拓出属于自己的一片科研之地,辛勤耕耘并取得丰硕的科技创新成果,为创造更加灿烂的人类文明做出自己的贡献!

第一章 科学研究概述

跛足而不迷路的人能够赶上虽健步如飞却误入歧途的人。

——[英]培根

第一节 科学及科学研究

科学是人们对自身及周围客体的规律性的认识。随着各种认识活动的不断丰富和深化,逐渐形成了对某些事物比较完整而系统的知识,科学由此而产生。

一、科学与科学认识

(一) 科学的概念

“科学”这一概念,是随着人类认识的发展而逐步形成的。在古代,人类的认识水平不高,许多无法理解的自然、社会现象被归结为天意或神鬼之说,而这种认识又反过来束缚了许多正确认识的发展。随着对自然、社会、自身的认识不断地增加、积累与发展,人们将那些正确的认识分门别类地提炼、整理,并加以演绎,形成了一个完整的认识体系,真正意义上的科学由此而产生。随着科学的形成与发展,人类逐渐摆脱了神鬼之说的禁锢,进入了全新的发展时期。

1. 科学概念的形成

人们对科学的理解是伴随着社会历史的发展而不断演化的。在古代,人们对科学的理解很简单,只是把科学看作一种知识,这种观点在当今社会也有相当的影响。

在希腊文中,本无“科学”这个词,但有“知识”一词——“επιστημη”。后来,“επιστημη”就被赋予了科学的含义。在拉丁文中,“科学”一词源于“scio”,后来又演变为“scientin”、“scientia”,其本意就是学问或知识的意思。英文“science”、德文“wissenschaft”、法文同英文一样“science”,皆由此衍生转换而来。

中国古代的科技水平较为发达,但形成“科学”概念并确定该名词则晚于西

方。约 16 世纪,中国学者才将英文“science”介绍到国内,并翻译成“格物致知”,简称“格致”,意指通过接触事物而穷究事物的道理。

日本借用“格致”一词一直到 19 世纪下半叶,并将“science”译成“格致学”,至产业革命兴起才译成“科学”。

1885 年,康有为(1858~1927)在翻译介绍日本文献时,首先把“科学”一词引入中国;1894~1897 年,严复(1854~1921)在翻译《天演论》、《原富》等名著时,也把“science”译成“科学”。

2. 科学概念的定义

科学的概念很难定义,在不同时期有着不同的解释。时至现在,为科学寻找一个完满、统一的定义已经非常困难。以下是几种对“科学”这一概念的解释:

①韦氏字典定义:韦氏字典(Webster's Dictionary)对科学所下的定义是:“科学是从确定研究对象的性质和规律这一目的出发,通过观察、调查和实验而得到的系统的知识。”该定义指出了科学的目的、方法和特征。

②广义科学概念:从广义上讲,科学是指人们对客观世界的规律性认识,并利用客观规律造福人类,完善自我。该定义指出了科学的目的和实用功能。

③前苏联大百科全书定义:对科学的解释是“科学是人类活动的一个范畴,它的职能是总结关于客观世界的知识并使之系统化;科学是一种社会意识形式。在历史发展中,科学可转化为社会生产力和最重要的社会建制。……从广义上说,科学的直接目的是对客观世界做理论表达。”该解释给出了科学的学术功能和社会功能。

(二)科学认识

人类的认识活动伴随着人类的整个发展历史,科学认识是其中重要的组成部分。自从完备的科学体系正式建立后,人类的科学认识活动便可以在已有科学原则与知识的指导下进行,这大大促进了科学认识活动的发展。

1. 科学认识层面

人类的科学认识活动范围广泛、层面深细,并且在不同的角度、层次和意义上进行,因此其划分标准亦有所不同。就认识的层面而言,认识活动可分为常规认识、科学认识和哲理认识三个层面。

(1)常规认识:属于表层认识,一般不涉及事物的本原,属于泛现象学的认识层面。

(2)科学认识:追求事物的本原,以探索事物的本质为目的,以发现事物的内在的、特定的规律为目标。

(3)哲理认识:是人们对事物规律性的高度抽象,是对事物普遍的、规律性的认识和把握,属于高级认识层面。

2. 科学认识类型

从继承和创新的角度分类,科学认识可分为传承性认识和探索性认识两大基本类型。

(1)传承性认识:以学习、继承、传播前人已有的知识为目的,包括科学教育、科学普及、科技情报工作等。

(2)探索性认识:以探索、发现、创立前人未有的认识成果为目的,包括科学发现、技术发明、工程设计活动等。

本书所阐述的科研方法,是针对探索性认识的科研活动而言的。而探索性的科研活动,其特点在于“创新”,即能够提供新的科学知识和开发先进的技术。

3. 科学认识工具

科学认识工具是科研工作者借之以探索、发现科学事实(事物的现象),进而获取科学认识成果(客观规律)的工具。就有形(物质的)和无形(意识的)工具而言,科学认识工具可分为科研仪器和科研方法两种类型。

(1)科研仪器:属于科学认识的“硬件”,即在科学认识活动中进行观察、测量、计算、存储信息的各种物质手段。如各门学科中使用的实验仪器、计算机等。

(2)科研方法:属于科学认识的“软件”,即在科学认识活动中长期积累的、科学有效的研究方式、规则以及程序等。就具体学科使用的科研方法而言,有理工科研方法和社科研究方法之分。

二、科学研究及对象

1. 科学研究

科学研究是科学认识的一种活动,是人们对自然界的现象和认识由不知到知之较少,再由知之不多到知之较多,进而逐步深化进入到事物内部发现其本质规律的认识过程。具体而言,科学研究是整理、修正、创造知识以及开拓知识新用途的探索性工作。从这个意义上说,科学研究属于探索性认识范畴。

2. 科学研究对象

科学研究对象从广义上讲,是指客观世界(包括自然界、社会和人类思维)。本书涉及的科学研究对象主要是指某一具体学科的科学问题。

根据研究对象的不同,可以把科学大致分为自然科学和社会科学两大类。

(1) 自然科学

自然科学是研究自然界的物质结构、形态和运动规律的科学,包括物理学、化学、

生物学、天文学、气象学、地质学、农学、医药学、数学以及各种技术科学等,是人类生产经验的总结,反过来又推动着生产不断地发展。自然科学研究的对象是可控的,因而可以用实验等方法进行精确分析。

(2) 社会科学

社会科学是研究各种社会现象的科学,包括政治学、经济学、法学、教育学、文艺学、史学等。社会科学中的许多学科都属于上层建筑范畴。在阶级社会,社会科学有阶级性。社会科学研究的对象是不可控制的,影响因素之间相互作用,因而一般采用概率论或者模糊数学方法进行统计分析。

三、科研特点及意义

1. 科研的特点

科学研究具有两个显著的特点:继承性和创新性。

(1) 科研继承性

科研继承性是指科研是传承、连续、终身学习的不断认识过程,是科研工作者一代一代进行探索、不断发现真理并累积科学知识的过程。任何人的任何科研活动,究其本源是站在前人的肩膀上不断向上攀登的过程。一个人的精力、智力和体力是有限的,但科学研究的探险队伍绵延无垠、前赴后继并不断壮大,摘取的科研成果丰富了人类智慧,壮大了人类技能,并继续为人类的进步铺设通天之梯。

(2) 科研创新性

科研创新性是指科研工作者具有探索自然界奥秘的强烈兴趣,这种求是的理念是人们认识自然、理解自然、利用自然规律为人类服务的内在动力源泉。科学研究的生命在于创新,创新是科学发展的前提。科研工作者要充分发挥自己的才智(智商),在科研工作中磨练个人的意志和塑造品格,在学习、领会科研方法的同时,注意锻炼、提高科研工作的组织和协调能力(情商),为将来承担重点(或重大)科研课题做好准备。

2. 科研的意义

科研的意义主要表现为:创造学术价值、推动技术进步和促进社会发展。

(1) 创造学术价值

科研意义之一是创造学术价值,这是最基本的意义。科学认识是一种探索未知、发现真理、积累知识、传播文明、发展人类思维和创造能力的活动。科研的目的在于发现新的科学现象或事实,阐释世间万物运动、变化的内在规律。通过科研活动,提出新思想、新概念,不断充实、更新已有的科学知识,创新科学体系,改进人类世界观,提升人类智能,丰富人类文明,促进社会进步。

进化论的发展,使人类摆脱了神创万物观念的禁锢;万有引力定律的建立,让人类能够真正掌握宇宙中星辰的运动;元素周期律的提出,使看似杂乱无章的元素世界变得井然有序;电磁理论的创立,使人类彻底认识了光的本质;量子理论的出现,打开了人类认识微观世界的大门;相对论的问世,让人类在经典力学的基础上更进一步。随着科学技术的发展,人类对自然本质的认识已经变得更加丰富、更加深刻。

(2) 推动技术进步

科研意义之二是推动技术进步。通过科研活动,人类不但能够获取对客观世界规律的认识,而且能够运用已掌握的客观规律逐步地认识自然、理解自然和改造自然,并从科学认识活动中逐步完善自我。科研活动作为一种满足人类基本需求的技术手段,在人类社会历史进程中发挥了不可替代的作用。人类社会历史证明,每一次技术创新,都会对社会发展进程产生深刻的影响。

牛顿力学体系的建立、蒸汽机的发明和蒸汽技术的进步,加速了第一次技术革命的完成。麦克斯韦电磁学理论的建立、电机的发明和电力技术的进步,促进了第二次技术革命的完成。爱因斯坦相对论和哥本哈根学派量子力学体系的建立,促进了原子能、电子计算机和空间技术的进步,加速了第三次技术革命的进程。而激光技术、合成材料的兴起和超级计算机的研制成功,则刺激了光纤通信、新材料技术、生命科学等的诞生,有力地促进了现代信息技术、生物工程、新能源技术、空间技术、海洋开发技术、环境保护技术等高技术的发展。

(3) 促进社会发展

科研意义之三是促进社会发展。科研活动是促进社会变革的主要动力之一,科研之所以具有促进社会发展的力量,是因为科研活动能够提供认识社会和改变社会的“物质手段”和“思想方法”。人们一旦掌握科学的理论和实践的技能,就能将其转化为改造社会的巨大力量。科研活动促进社会发展的方式,首先是科学知识和科学理论教育影响人们对自然和社会的科学认识;其次是通过技术革命改变人们的生活方式,间接地对社会产生影响;最后通过思想解放及思想变革直接地促进社会变革。

科研成就从大的方面考虑,对社会的进步的确是巨大的,其功绩不可否认。然而,科研成果也可能在某个历史阶段被不法分子、危险人物所掌控、滥用,这将对社会造成巨大的危害,阻碍社会的进步。例如,科研成果用于非正义战争或恐怖活动,会对人类文明造成极大破坏,这是应当特别引起注意并需采取坚决措施加以阻止的。