

高等学校教材

体育科学 研究方法

(第二版)

黄汉升 主编

Sports



高等教育出版社



G80-03

高等学校教材

体育科学研究方法

(第二版)

黄汉升 主编



C2007045630

高等教育出版社

、销
和
者
同
校

图书在版编目(CIP)数据

体育科学研究方法 / 黄汉升主编. —2 版. —北京:
高等教育出版社, 2006. 7

ISBN 7-04-019672-7

I. 体... II. 黄... III. 体育-科学研究-研究方
法-高等学校-教材 IV. G80-03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 064166 号

策划编辑 尤超英 责任编辑 尤超英 封面设计 刘晓翔
版式设计 范晓红 责任校对 王效珍 责任印制 朱学忠

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京京科印刷有限公司		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	1999 年 6 月第 1 版 2006 年 7 月第 2 版
印 张	25.5	印 次	2006 年 12 月第 2 次印刷
字 数	450 000	定 价	31.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19672-00

再版前言

本书是在第一版的基础上,总结了我国体育学科建设和教学的经验,根据教学的需要而修订的。第二版教材,重点突出了以下几点:

第一,在编写宗旨上,既强调体育科研方法基础知识的重要性,同时又注重从操作的层面上结合大量的成功研究实例,介绍分析体育科研的过程和方法,有目的地选择一些优秀论文的典型案例进行具体的个案分析,以加深学生对从事体育科学研究的了解。

第二,在编写原则上,不仅要告诉学生所进行的研究“是什么”,“怎样做”,还要启发学生思考“为什么”和“怎样想”。引起学生的学习兴趣,培养学生发现问题、分析问题、回答问题的能力。在章节安排上,除坚持理论与实践密切联系等原则外,既十分注意比较系统地反映体育科学发展的基本轨迹,又尽力突出各时期在发展体育科学理论与实践上所取得的重要成就。

第三,在编写形式上,重视科研方法的训练。力求体现现代教材的规范。全书各章前面有“提要”和“导学”。在编写过程中,极大的体现了以学生为本的编写理念,采用新型的编写体例,如为提高学生的带着问题学习的能力,每一章前增加了[内容摘要]、[学习目标]、[关键词]、[相关网站]等栏目。每一章后面增设了[本章概要]、[练习与思考]、[文献导读]和[进一步建议阅读文献]等内容,便于学生总结和进一步从事更深一步的研究。本书在“附录”中收集了7种与毕业论文写作密切相关的国家标准,供学生在实践中查阅使用。

第四,在内容的选择上,力求反映当代体育科学理论和体育科学研究的最新进展。针对新时期对体育教师提出的要求,重点阐述文献法、观察法、调查法、实验法等常用的科研方法。

本书是全国体育院校多年从事体育科研方法教学的教师共同努力的结果。全书共十章。编写分工如下:第一章,王健;第二章,许红峰;第三章,李艳羚;第四章至第七章,邓星华;第八章,姚蕾;第九章,黄汉升;第十章,宋全征。全书由福建师范大学黄汉升统稿。

本书可以作为高等院校本科专科生的体育科研方法课教材,也可供体育教师学习参考。

编者

二〇〇六年五月十八日

目 录

第一章 体育科学研究导论	1
第一节 科学研究与体育科学研究	3
第二节 体育科学研究的类型	16
第三节 体育科学研究的任务和内容	19
第四节 体育科学研究的基本程序	21
第五节 科学研究方法与体育科学研究方法	24
第二章 体育科学研究的选题	35
第一节 体育科学研究选题的意义	37
第二节 体育科学研究课题的来源	38
第三节 体育科学研究选题基本方法	45
第四节 体育科学研究选题的基本程序	48
第五节 体育科学研究选题的原则	52
第六节 体育科学研究选题存在的主要问题	56
第三章 体育科学研究设计与计划	61
第一节 体育科学研究假设	63
第二节 体育科学研究设计与研究计划	68
第四章 文献法	97
第一节 文献的特点	100
第二节 文献的类型	101
第三节 文献的检索	107
第四节 文献的阅读	117
第五节 文献的积累	121
第六节 文献综述	123

第五章 观察法	131
第一节 观察法的特点与分类	133
第二节 观察的基本程序	138
第三节 观察计划的制订	140
第六章 调查法	147
第一节 问卷调查法	149
第二节 专家调查法	165
第三节 访谈法	173
第七章 实验法	185
第一节 实验法的特点与类型	187
第二节 实验的基本要素	188
第三节 实验研究设计的基本程序	190
第四节 常用实验设计	195
第五节 误差及其控制	199
第八章 体育科学研究资料的整理与分析	209
第一节 体育科学研究资料的整理	211
第二节 研究资料的图表绘制	223
第三节 体育科学研究资料的分析	231
第九章 体育科学研究论文的撰写与评价	247
第一节 体育科学研究论文的类型及特点	249
第二节 体育科学研究论文的基本结构与写作要求	255
第三节 体育科学研究论文的评价	306
第四节 体育科学研究论文的报告与答辩	312
第十章 体育科学研究者的科学素养	321
第一节 科学素养概述	323

第二节	体育科学研究与科学态度	327
第三节	体育科学研究与科研道德修养	331
第四节	体育科学研究与知识、智能结构	336
第五节	体育科学研究与学术道德规范	341
附录1	教育部关于加强学术道德建设的若干意见	350
附录2	教育部办公厅关于加强普通高等学校毕业设计 (论文)工作的通知	355
附录3	北京大学本科考试工作与学术规范条例	358
附录4	高等学校哲学社会科学研究学术规范(试行)	368
附录5	教育部关于进一步加强和改进师德建设的意见	371
附录6	中华人民共和国国家标准文后参考文献著录规则	375

在科学上没有平坦的大道可走,只有那些不畏劳苦而沿着陡峭山路攀登的人,才有可能达到光辉的顶点。

——马克思

识一种天才的研究方法,对于科学的进步……并不比发现本身更少用处。科学研究的方法经常是极富兴趣的部分。

——P·S·拉普拉斯

第一章 体育科学研究导论

内容提要

本章在阐释科学、体育科学、科学研究等基本概念的基础上,主要阐述了体育科学研究的概念、特点、发展趋势及其类型、任务、内容和基本程序,并介绍了体育科学研究方法的概念、分类和发展趋势。

教学目标

- (1) 形成对体育科学研究的总体性认识。
- (2) 明确科学、体育科学、科学研究、体育科学研究、科学方法、体育科学研究方法等基本概念。
- (3) 描述科学研究与体育科学研究的特点,阐述体育科学研究的发展趋势。
- (4) 描述体育科学研究的任务、内容,理解并掌握体育科学研究的基本程序。
- (5) 了解体育科学研究方法的分类及其发展趋势。

关键词

科学 体育科学 科学研究

相关网站

<http://www.cast.org.cn> 中国科学技术网
<http://www.csss.cn> 中国体育科学学会
<http://www.tiyujie.cn> 中国体育学术网
<http://www.sport.gov.cn> 中国体育信息网
<http://www.chinasport2008.com> 中国体育网
<http://www.sportinfo.net.cn> 中国体育资讯网
<http://www.tiyuren.com> 体育人
<http://www.chinasfa.net> 中国大众体育网
<http://www.schoolsports.com.cn> 中国学校体育网

引言

体育是一种社会文化现象,是人类文化系统中的一个重要组成部分。体育的形成和发展经历了一个漫长的历史过程。随着科学技术的飞速发展,体育也以科学化和社会化的特征跨入了崭新的现代体育的发展阶段,并以其前所未有的规模和力度,渗透到人类社会和生活的各个领域。实践表明,现代体育的快速发展客观上要求体育科学展示出与之相适应的进步,而体育科学的进步又与体育科研方法的改进和应用息息相关。体育现象的多样性和复杂性,使得体育科学研究必然要利用自然科学、社会科学和其他相关科学领域的知识来描述、解释和预测丰富的体育现象和问题。体育科学与其他科学的交叉、渗透形成了许多新兴的体育学科,体育科学已成为一个相对独立的学科群。体育事业的发展离不开体育科学研究的支持,而体育科学研究则需要科学研究方法的支撑,掌握好体育科学研究方法是进行体育科学研究的前提。正如孔子所言“工欲善其事,必先利其器”(《论语·卫灵公》),要做好工作或事情,必须先掌握好工具和方法。

体育科学是认识的结果,体育科研方法是认识的手段;但无论是从体育科学的发展历史来看,还是从体育科研的过程来看,体育科学的每一个进步都与体育科学研究方法的进步和运用密切相关。体育科学的产生和发展,是以体育科研方法的转换和进步作为支撑的,而体育科学研究的对象、形式、过程等又直接决定了体育科学研究方法的选择和运用。人们借助改进了的体育科研方法加深了对体育科学的认识,体育科研方法一方面可以作为认识的工具和手段,另一方面又是体育科学发展成果的一部分;可以说,体育科学的进步与体育科研方法的进步是相辅相成的。

本章将介绍体育科学研究及其相关问题,以期使同学们对体育科学研究的基础知识有一个基本的把握。

第一节 科学研究与体育科学研究

一、科学与体育科学

(一) 科学的概念

科学(science),来源于拉丁语“scientia”,即“知识”、“学问”之意。16世纪该词传入中国,当时被译成“格致”,系“格物致知”的简称,以表述实践出真知的概念。在日本明治维新时期,日本教育学家福泽瑜吉把“science”译成“科学”,并在日本广为应用。1893年,康有为引进并使用“科学”一词,严复在翻译《天演论》时,也用了“科学”一词;此后,“科学”就替代了“格致”,并沿用至今。

“科学”在人们日常生活中是耳熟能详的一个词,可是关于什么是科学,目前尚无一个为世人所公认的定义。由于科学自身的发展,以及人们对它认识的不断深化,科学的定义也在不断完善。尽管存在着差异,但在“科学是人类社会现存各类知识体系的总称,涵盖了人类认识进步的一切成果”这一点上,人们的认识却有着高度的共识。纵观科学发展的历史,科学在不同时期、不同场合有不同的定义。一般对科学概念的理解有广义和狭义两种。

1. 广义的科学

所谓广义的科学,是对社会科学、自然科学、思维科学等的总称。人们对科学的理解主要有4种不同的观点。

(1) 实证知识论:从认识的结果来看,科学是一种系统化的实证知识。《美国大百科全书》对科学的定义为:系统化的实证知识,或看作在不同时期、不同地点所系统化的这样一种知识。我国的《辞海》和《自然辩证法词典》中对科学的解释为:“科学是关于自然、社会和人类思维的知识体系或正确反映自然、社会和思维本质与规律的系统知识,是实践经验的结晶。”

(2) 知识进化论:从认识过程来看,科学是一种人类知识不断积累和深化并获得规律的过程。日本《世界大百科词典》称“科学是认识的一种形态,是指人们在漫长的社会生活中所获得和积累起来的,现在还在继续积累的认识成果,即知识总体的总和和连续不断的认识活动本身。”

(3) 反映论:从认识过程和结果来看,科学是人类对客观事件及其规律的认识或反映。《法国百科全书》解释为:科学是通过揭示现象之中规律所取

得的全部知识以及作为这些知识之基础的认识论。

(4) 文化现象论:从文化大背景来看,科学是一种文化现象。这种文化现象是人类心智(理性)现象、语言现象、精神现象、社会现象和历史现象相互作用共同建构的,是一种非常复杂的人类特有的现象。

2. 狭义的科学

所谓狭义的科学,专指自然科学,即研究自然界物质形态、结构、性质和运动规律的科学。人们对科学的理解主要也有4种不同的观点。

(1) 知识体系论:19世纪以来的传统观点认为科学是根据一定理论原则整理出来的知识的总和,这种知识不是零散的而是在其内在逻辑特征和本质联系被揭示后建立起来的一个完整的知识体系,其本质特征是系统性和实证性。

(2) 探索活动论:科学本质上是一种探索活动,是一个认识和创造的过程。知识不是科学,而是科学的产物。科学不在于已认识的真理,而在于探索真理。

(3) 工具论:科学是一种有理论、有思路的方法来探索自然奥秘的工具。它不仅是对外部世界的认识和描述,更是应付或适应外部世界的工具。

(4) 信念论:科学是科学共同体按照其成员公认的信念所进行的研究活动,是根据范式解决实际难题的创造性活动。

从上述对科学概念广义与狭义的解释中不难发现:不论是广义的科学,还是狭义的科学,对科学的理解都是从一个侧面对其本质特征加以描述。综合对科学的不同的理解,可以概括为:科学是人对客观世界的认识,是反映客观事实和规律的知识;科学是反映客观事实和规律的知识体系;科学是一项反映客观事实和规律的知识体系相关活动的事业。科学具有共同性、实验性、探索性、逻辑性等特征。可以说,科学不仅是系统的知识,而且还是对知识的探索活动,是一种获取可靠知识的工具。科学活动是一种具有探索特点的社会实践活动,是社会活动体系中的重要组成部分。

(二) 技术

在日益重视科学与技术的现代社会,谈到了“科学”就不得不提到“技术”。“科学”与“技术”关系密切,以至于人们常常将“科学”与“技术”合称为“科学技术”。“技术”(technology)一词,来源于希腊,是希腊语“techne”(技艺、手艺)和“logos”(文字、语辞)的组合,本意是一种实用的技艺,包括艺术、技能、本领等。与“科学”一样,“技术”也是一个动态的概念,它随着社会历史和人类认识的发展而变化,因此国内外学者对技术的概念亦有不同的见

解。比较普遍的、综合性的概述是:技术是人们以科学理论为指导,在利用自然和变革社会的实践中,获得物质财富、精神和信息手段的总和,包括各种劳动工具、方法、设备、工艺、信息和规则的体系。^①“科学技术”,实际上包含了人类认识世界和改造世界这两个方面,其中科学属于认识世界这个范畴,其根本职能是认识自然和社会,通过对各种自然现象和社会现象发生、发展的规律性的揭示,并以提供具有指导和应用价值的理论为主要方式,着重解决“是什么”及“为什么”的认识问题。而技术属于改造世界的范畴,其根本职能是通过技术所具有的实际作用,实现人类对客观世界的控制和改造,主要以提供生产和生活所需的工具、工艺及手段的方式,着重解决“做什么”及“怎样做”的实际任务。

综上所述,科学是发现那些在世界上客观存在着的事物或现象的本质和规律;而技术则是发明那些世界上从来没有的东西。科学是提供应用的理论;而技术则是使可能应用的理论变成现实。科学与技术各有特征,但二者都是人类科学研究活动的组成部分,是辩证的统一体,共同构成了广义的科学的概念。

(三) 体育科学

对科学及其相关知识的认识有利于对体育科学概念的理解。体育科学(sports science)是研究体育现象,揭示体育内部和外部规律的一个系统的学科群。^②随着体育事业及体育科学研究的发展,尤其是科学技术不断向体育实践的渗透以及体育科学与其他相关学科的交叉、融合,一系列新兴的体育学科不断产生。目前,体育科学已成为一个内容结构比较齐全的又相对独立的学科体系。由于体育科学知识体系的综合性和多样性,使得对体育科学体系的准确分类显得比较困难,体育科学的分类问题一直是体育学者探索的重要问题之一。在我国,早期的学者倾向于将其分为三类(三分法):^①体育基础学科,如运动解剖学、运动生理学、运动生物力学、体育哲学、体育社会学、体育教育学等。^②体育应用学科,如学校体育学、运动训练学、体育测量与评价等。^③运动技术学科,如田径、球类、体操等各运动项目的理论与技术。他们认为基础学科为其他学科提供理论依据,其他学科则为基础学科探索普遍规律积累材料。也有学者主张将体育科学分为4类,即体育哲学与社会科学类,体育管理科学类,自然科学管理类 and 运动技术学科类。

^① 周登嵩著. 体育科研概论. 北京:北京体育大学出版社,1995

^② 中国体育科学学会,香港体育学院编. 体育科学词典. 北京:高等教育出版社,2000

《体育科学词典》(中国体育科学学会、香港体育学院编)将体育科学分为:

(1) 体育基础学科

由一些自然科学和社会科学的基础学科构成,是体育应用学科生长的母体,如教育学、社会学、伦理学、史学、心理学、解剖学、生理学、物理学、化学等。

(2) 体育应用学科

体育科学中最重要的部分,是在基础学科的基础上,与体育自身本质特点结合发展起来的,如运动生理学、运动解剖学、运动生物力学、体育心理学、体育教育学、体育社会学、体育史学、运动训练学等。

(3) 体育技术学科

研究各个具体运动项目和相应技术的特殊规律的理论和学说,如田径技术、体操技术、球类技术等。可见,对体育科学体系分类的研究,一直是人们孜孜以求的课题。

作为一门比较年轻的综合性学科,体育科学尚处在不断完善与发展之中,不断的整合和分化是体育科学的基本特征之一。在我国,由于目的和需要的不同,对体育科学的分类和归属也有所不同。例如,根据科学研究的需要,1996年,国家技术监督局颁布的《学科分类与代码》将我国的学科体系分为自然科学、医学、农业科学、工程技术、人文社会科学5大类。体育学(主要指体育科学中社会科学类学科的总称)被列入人文社会科学类,体育学与其他学科(如哲学、政治学、社会学、法学等)并列为一级学科。再如,根据人才培养的需要,1997年,国务院学位委员会颁布的博士、硕士研究生学科专业目录将一级学科体育学分为体育人文社会学、运动人体科学、体育教育训练学和民族传统体育学4个二级学科。而1998年教育部编制的本科专业目录又将体育学分为体育教育、运动训练、社会体育、运动人体科学和民族传统体育5个专业。可见,体育科学体系的分类是根据具体情况决定的。

由于体育运动中的主体和客体都是人,而人既具有自然属性又具有社会属性,这就使体育现象和体育问题具有了复杂性和多样性。体育运动中主客体的统一性以及体育问题的复杂性、多样性,必然要求体育科学研究要利用多学科的知识。因而,体育科学的领域既涵盖自然科学又涵盖人文社会科学。体育科学是一门既年轻又古老的学科,在其形成独立体系后又表现出极强的综合性的特点。说体育科学年轻,是因为它形成独立的体系只有几十年的时间;说体育科学古老,是因为它是以许多古老而经典的学科为基础而形成的。体育科学是由数十门乃至近百门学科按照体育内在的和外在的本质联系构成的一个有序的知识体系。体育科学与其他学科一样,正呈现两个特

点:一是学科不断分化,研究的领域越来越细;二是与其他学科交叉、渗透,不断有新的学科生成。正是这种研究的不断深入以及与其他学科的交叉、渗透,才使得体育科学的研究水平不断提高,进而深化了人们对体育本质规律的认识。

随着现代科学和体育的发展,体育科学日益显示出它的重要性,体育科学不仅是现代体育事业的重要组成部分,而且是现代体育发展的先导、桥梁和催化剂。实践表明,一个国家体育的发展程度与它的体育科学发展水平密切相关。只有树立了正确的体育科学观,了解了体育科学的本质特征、属性,明确了现代体育科学的系统、结构、层次,认清了体育科学的地位和作用,才能适应形势,促进体育,乃至人类社会的发展,才能树立起正确的发展观。

二、科学研究与体育科学研究

(一) 科学研究

“科学研究”来源于英文的 research,由前缀 re(再度、反复之意)与 search(探索、寻求之意)组成,合起来的意思是反复探索。然而,世界各国习惯于用“研究与开发”(research and develop,简称 R&D)来表示科学研究。关于“科学研究”的概念,英国《牛津大辞典》以及经济合作与发展组织(OECD)指出:“研究与开发,是为了增加知识量,知识包括人类文化和社会知识的探索,以及利用这些知识去发明新用途所从事的系统创造性工作”。以后又有人补充了一点,即“已经产生的知识的收集、整理和分析研究工作。”这里强调的是“系统创造性工作”,是创造知识、整理知识以及开拓知识新用途的探索工作。

科学研究实质上由两部分组成,一部分是创造知识,即创新、发现和发明,是探索未知事实及其规律的实践活动;另一部分是整理知识,即对已有知识的分析整理,使其规范化、系统化,是知识继承的实践活动。由此可以给科学研究下这样一个定义:科学研究是人们探索未知事实或未完全了解事实的本质和规律,以及对已有知识分析整理的实践活动。科学研究的内容包括:观察或探索未知事实的本质及其规律;验证与发展有关事实的本质及其规律;对已有知识的分析、整理、综合以及规范化、系统化等3方面的实践活动。

(二) 体育科学研究

体育科学研究是人们研究体育现象,揭示体育内部和外部规律的一种创造性的实践活动,它是人类科学研究活动的组成部分。体育科学研究的基本

范围包括:探索体育领域中尚未掌握的知识 and 规律;检验现今体育实践中所依据的学说和理论;探索如何将已有的体育知识和规律应用于体育实践。其中,探索体育领域中尚未掌握的知识 and 规律是体育科研工作的主要任务和内容。

体育科学研究是随着体育运动的发展而展开的。早期的体育科学研究所局限于教育学范畴。随生物科学的发展,尤其是生理学的发展,自然科学逐渐向体育科学研究领域渗透。有组织的体育科学研究开始于20世纪20年代。1912年,德国成立了世界上第一个运动医学会。1924年,日本成立了国立体育研究所。1928年,国际运动医学联合会成立。随后,一些国家的体育学府也成立了体育科学研究部或研究所,如1932年,苏联的莫斯科体育学院就成立了体育科学研究部。而体育科学研究真正在世界范围内开展,则是在第二次世界大战以后。

中国有组织地开展体育科学研究工作,是在新中国成立以后。1954年,北京体育学院设立了研究部,开始培养研究生并开展体育科学研究工作。1958年,国家体委成立了体育科学研究所。之后,各省、市也相继成立了体育科学研究所。目前,从国家到地方,已建立了比较完备的体育科学研究机构,体育科学研究的各级社会组织体系日臻完善。我国体育事业的快速发展,尤其是改革开放以来竞技体育取得的举世瞩目的成绩,是与我国十分重视体育科学研究工作密切相关的。我国的体育科学研究正处于一个前所未有的快速发展时期。

三、科学研究的特点与体育科学研究的特点

(一) 科学研究的特点

科学研究是以一种特殊方式,将脑力劳动和操作劳动相结合但以脑力劳动为主的社会生产劳动。虽然科学研究是人类活动的组成部分,但与人类的其他活动有所不同,它表现出以下特点。

1. 科学研究的继承性

探索新领域、创造新知识是科学研究的主要任务,而这一任务完成的前提和基础是对人类已有相关知识的把握和继承。任何科学研究都不可能从零开始,都是在前人或他人创造的基础上进行的,都是要利用前人或他人的研究成果,并且以前人或他人的研究成果为起点,这就是科学研究的继承性。例如,马克思创建的政治经济学就是建立在18世纪古典经济学的基础之上,

运动训练中的超量恢复原理就是建立在生理学基础之上的。这种继承性具有两层含义:一是继承和利用前人或他人的科学理论和研究方法,使之作为继续研究的工具;二是继续完成前人或他人尚未完成和尚未开辟的研究课题。科学研究继承性的具体内容包括科学研究的方向、研究目的和研究过程的指导思想、科学理论(系统性、规律性的知识体系)、科学研究方法、经验事实材料甚至教训等。继承性是科学研究创造性活动和探索性活动的基础条件。

2. 科学研究的探索性

探索,就是在揭示事物规律的过程中把未知变为已知。科学研究的共同特点是探索未知,解决尚未解决的问题。对于一个尚未解决而又值得研究的问题,由于在研究过程中充满了许多不确定的因素,必然增加了探索过程中失败的可能性。而对未知世界的探索过程,本身就是一个“探索—失败—再探索—再失败—直至成功”的过程。失败是科学研究中的正常现象。只有善于从失败中总结经验和教训,才有可能取得研究的成功。因而,科研工作的管理人员要理解且允许研究人员的失败,并支持其不断地在失败中总结经验教训去进行新的探索。同时,这也要求科学研究工作者必须具备坚忍不拔的精神,经得住失败的考验,有不达目的决不罢休的顽强意志。

3. 科学研究的创造性

探索是创造的前提,创造是探索的发展,是探索中的发现,是探索的结果。科学研究的目的是为了发现新事物、创造新知识、研制新产品。它不是重复前人或他人的劳动,而是在继承已有成果的基础上,进行十分艰辛的探索。继承只能使知识储存、延续,但不能使科学理论发生质变。只有在继承的基础上进行创造,才能使知识扩大、深化和发展。那么,何谓科学研究工作的创造性呢?如果能用新的资料和新的方法,站在新的角度去研究新的问题,提出新见解、得出新结论、发现新规律、做出新发明,那么这种研究工作就具有创造性。创造性是科学研究工作区别于其他活动的最显著的一个特点。科学研究的创造性,表现在基础研究中,就是要揭示或发现新规律和创造新理论;在应用研究中,就是要发现新的技术原理、新的方法和手段;在开发研究中,就是创造出过去没有的新产品。创造性是科学研究的灵魂。因此,科学研究工作者必须具有创新精神。

4. 科学研究的一次性和连续性

所谓科学研究的一次性,就是一个研究课题,对一个研究单位或一名研究人员来说,只能进行一次。即对已经完成的课题,没有重复研究的价值。因为,科学研究的成果,一旦被社会所接受或承认,就为社会所共享,除了不

完善的成果外,就没有重复研究的必要。因此,研究人员总是同新的问题打交道,不会重复做已经解决了的课题。即使要做,也是在原来课题的基础上进行改进或研究原来课题中尚未解决的问题。

研究工作的连续性包括三个方面的含义:一是研究过程的连续性。即从选题到出成果,整个研究过程都是一环扣一环地连续进行。二是脑力劳动过程的连续性。创造性的脑力劳动最怕中断,只有集中精力和时间,专心致志地思考某一个课题,才能获得最佳的思考效益。三是集体劳动的连续性。重大研究课题往往要通过几代人的努力,一代接一代地进行,这也是继承性在科学技术研究形式上的反映。

5. 科学研究的艰巨性和复杂性

从本质上讲,科学研究是一种艰巨复杂、难度较高的探索性的脑力劳动。对研究者来说,不仅要弄清楚“已知”到了什么程度,而且更要知道“未知”在什么地方,只有这样,才能抓住探索的目标。科学研究的探索性和创造性是其两个最基本的特性。探索和创造是非常复杂、非常艰苦的过程。因此,科学研究成果,哪怕是一点微小的成果,都是研究人员付出极其艰巨的劳动代价之后才获得的。科学研究的这种艰巨性和复杂性首先表现在它的长期性。任何科研成果都是研究人员经过长期地、一点一滴地积累资料和废寝忘食地钻研问题所取得的。有的人甚至奋斗终生都不能取得成果,而需要后继者替他继续研究下去。不做长期的艰苦探索,企图靠短期突击取得成果的人,显然缺乏对科学研究的艰巨性和复杂性的充分认识。正是科学研究具有探索性、创造性、复杂性和艰巨性等特点,所以马克思说:“在科学上没有平坦的大道可走,只有那些不畏劳苦而沿着陡峭山路攀登的人,才有可能达到光辉的顶点。”

此外,科学研究的艰巨性和复杂性还表现在研究过程的精确性上。精确性是科学研究工作的基本要求,没有精确性就不成其为科学。科学研究的精确性表现为资料的精确、观察的精确、计算的精确、分析论证的精确和表述的精确等。

6. 科学研究的集体性

随着科学研究对象的复杂性和研究内容综合性的增强,一些课题的难度增大,仅靠个人的努力或单学科的知识是难以完成的,尤其是一些重大课题的研究往往需要多学科的集体联合攻关才能完成。在科技飞速发展和分工日益细化的今天,在运用已有知识探求新知的过程中,一个人的知识面和知识深度往往不能胜任较为复杂且涉及面较宽的综合研究课题。这些课题必须要由各个学科的专家、学者以及专门的实验人员共同组成一个研究集