



动物科学 研究方法

王继华 安永福 张伟峰 刘 伯◎著

DongWuKeXue
YanJiuFangFa



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

动物科学研究方法

王继华 安永福 张伟峰 刘伯 著

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

动物科学研究方法/王继华,安永福,张伟峰,刘伯 著. —北京:
中国农业大学出版社,2009.7

ISBN 978-7-81117-786-2

I. 动… II. ①王…②安…③张…④刘… III. 动物学—研究
方法 IV. Q95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 099428 号

书 名 动物科学研究方法

作 者 王继华 安永福 张伟峰 刘伯 著

策划编辑 张秀环

责任编辑 张秀环

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号 邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62731190,2620 读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618 出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup> e-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2009年7月第1版 2009年7月第1次印刷

规 格 850×1168 32开本 10.25印张 251千字

定 价 23.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

内 容 提 要

研究方法并非专业研究人员才需要,生产实践中解决新问题的过程也是一种研究。本书根据作者长期从事科学研究和养殖生产的实践经验,系统介绍了动物科学研究的基本方法与技能,包括研究过程与研究方法、文献资料的网络搜集管理与利用技巧、优化实验设计方法、实验数据统计分析方法的选择、构建科学理论的方法、科学论文的写作规范,以及常见学位论文和文献综述等写作方法与技巧等。这些内容完全适合于农业、生命科学和医学的各个学科和专业。

本书的知识体系比较完整,每章内容又相对独立,读者可根据需要选读。本书可作为研究生、高年级大学生的教材,尤其适合于刚接触科研和生产实践的科技人员,对于青年大学教师也有一定参考价值。

前言

一般来说,“科学研究方法”可划分为如下几个层次:①各学科特有的特殊方法:例如光谱法、电泳法等;②自然科学的一般研究方法:如观测、实验、科学抽象、假设、归纳演绎、分析综合等方法;③数学方法:实验设计、统计分析等;④哲学方法:一分为二、逆向思维、对立统一、历史和逻辑统一的方法等。其中,第①部分一般是在各专业课中讲授,第④部分是在自然辩证法中讲授,第②、③部分就是本书的主要研究对象。本书是在给动物科学专业的研究生和本科生上课讲稿的基础上写成的,略有侧重,所以我们称为《动物科学研究方法》。于凡 辛 2005

研究方法不仅仅是培养研究生素质的,其实生产实践中解决新问题的过程也是一种研究形式。科学研究多数为了解决生产中出现的问题,但是科学研究不仅仅限于离开生产现场的实验室里。实际上,科研和生产是不同形式的实践活动,实践→认识→再实践→再认识,研究方法在这个无穷的认识循环中是一种工具、桥梁和加速器,从这个意义上说,研究方法和研究思路作为一种素质,比某一具体的专业理论和技术更有价值。

作为课程,研究法培养学生独立探索和独立思考能力,就是所谓素质。现代科技日新月异,有些内容会很快陈旧,例如搜索引擎 google,它的功能或用法常常更新。其实很多现在最新的技术,过几年就会变得陈旧,所以要注重素质锻炼。不仅要学会现成的知识,更重要的是要学会获取知识的方法,这正是研究方法的研究核心。

作为一门科学,为保证其系统性和完整性,本书全面介绍了与动物科学研究紧密相关的基础理论和方法技能。比较重要而且常

用的,例如资料收集技术、试验设计与结果统计分析和各种论文的写作技巧等,给予了较大篇幅的详细介绍。

本书原是讲稿,写作时间长,许多参考文献的出处已忘记;有些资料是上网搜索所得,得到时就没作者署名。对这些参考文献的作者,这里致以深深的谢意和歉意。本书出版,得到中国农业大学出版社张秀环副编审的大力支持,在此一并致谢。因为现在网页常有很快的变更,书中给出的有些网址实例可能过期,更限于作者学识,书中难免其他错误和不足之处,敬请读者指正。

2009年3月于河北工程大学

王继华 教授
e-mail:hdwangjihua@126.com

本书在编写过程中,参考了国内外许多文献,并参考了有关教材和参考书,在此一并致谢。由于时间仓促,书中难免有错误和不足之处,敬请读者指正。

本书在编写过程中,参考了国内外许多文献,并参考了有关教材和参考书,在此一并致谢。由于时间仓促,书中难免有错误和不足之处,敬请读者指正。

第六节 类比研究法与科学移植	(54)
第七节 模拟研究法	(55)
第八节 数学研究法	(56)
第九节 动物科学研究方法	(67)
复习思考题	(71)
第四章 网络信息搜索	(72)
第一节 现代科技人员必备的素质与能力——信息检索	(72)
第二节 信息文献的检索	(72)
第三节 浏览器与搜索引擎	(78)
第四节 google	(79)
第五节 百度	(92)
第六节 检索技巧	(95)
第七节 网络开放文献检索	(106)
第八节 信息门户	(113)
第九节 教学信息资源的开放获取	(115)
第十节 文献搜索与阅读的关系	(116)
复习思考题	(116)
第五章 网络数据库检索	(117)
第一节 网络信息源——数据库概述	(117)
第二节 中文数据库	(118)
第三节 外文数据库	(119)
第四节 特种信息资源	(130)
复习思考题	(138)
第六章 实验设计与分析	(139)
第一节 实验设计的几个重要概念	(139)
第二节 实验设计的意义	(147)
第三节 实验设计的内容与要素	(149)

第四节 确定实验方案的原则	(153)
第五节 实验研究设计	(155)
第六节 调查研究设计	(160)
第七节 样本含量的设计	(163)
第八节 最佳样本大小	(174)
参考文献	(183)
复习思考题	(183)
第七章 统计分析方法的选择	(185)
第一节 常用概率分布与统计分析方法	(185)
第二节 决定统计分析方法的四个因素	(188)
第三节 数据资料的描述	(189)
第四节 数据资料的比较——假设检验	(191)
第五节 假设检验的注意事项	(198)
第六节 变量间的相关分析	(208)
第七节 相关分析与回归分析的区别	(209)
第八节 统计推断:单侧检验与双侧检验	(211)
第九节 线性模型分析方法	(212)
参考文献	(212)
复习思考题	(213)
第八章 科学理论的构建	(214)
第一节 理论思维	(214)
第二节 逻辑思维方法与思维形式	(215)
第三节 非逻辑思维方法	(221)
第四节 科学分析方法	(223)
第五节 科学抽象与科学概念	(233)
第六节 科学理论的构建	(235)
复习思考题	(237)

第九章 科技论文写作规范	(238)
第一节 科技论文的意义与作用.....	(238)
第二节 科技论文的写作特点.....	(241)
第三节 学术论文的结构格式与撰写内容.....	(244)
第四节 题目(题名、标题).....	(246)
第五节 署名与作者地址.....	(250)
第六节 摘要(提要 and 概要).....	(253)
第七节 关键词.....	(256)
第八节 中图分类号、文献标识码.....	(257)
第九节 引言(前言、导言、序言、绪论、引论).....	(260)
第十节 正文.....	(262)
第十一节 结果.....	(263)
第十二节 讨论.....	(267)
第十三节 结论(结语、结束语).....	(270)
第十四节 鸣谢.....	(271)
第十五节 参考文献.....	(271)
第十六节 附录与注释.....	(282)
复习思考题.....	(282)
第十章 学位论文与综述	(283)
第一节 学位论文及其种类.....	(283)
第二节 如何撰写硕士(博士)学位论文.....	(289)
第三节 文献综述.....	(297)
第四节 论文发表.....	(312)
第五节 选择投稿杂志.....	(313)
参考文献.....	(315)
复习思考题.....	(315)

第一章 动物科学研究方法概述

第一节 动物

1. 驯化的概念。驯化(domestication)是指野生动物在人工饲养环境中由于人工选择和人工饲养而导致的遗传特性的变化过程,驯化的主要特征是它们能在人工环境中正常地生长发育和繁衍,并能把这个特点遗传下去。

2. 家畜(domestic animals)。主要指驯化的动物,包括哺乳纲和鸟纲的驯化动物。以前只集中在“六畜”(马、牛、羊、鸡、犬、猪),目前人工饲养的范围在不断扩大,许多有经济价值的野生动物也开始人工饲养,如野猪、雉、果子狸,但是由于它们没有被驯化,所以只可称为家养动物而不算家畜。狭义的家畜仅仅指驯化的哺乳动物,而驯化的鸟类另称为家禽。

3. “畜”字的读音。作名词时读 chù,指驯化的“动物”,家养的“动物”;作动词时读 xù,指人类饲养或放牧动物的“行为”。

4. 研究动物科学的意义。发展经济及农业产业结构调整(物质文明及经济效益);改善和保护生态平衡(精神文明及社会效益、生态效益);改善人类营养和增进人民健康(改进人的生理因素及心理因素)。

第二节 科学

1. 科学的含义。科学是反映自然、社会和人类思维活动等自

自然界事物的形态、结构、性质及运动规律的知识或学问,包括现有定律、知识、假设与原理,以及改造自然界事物的途径。科学是世界观、社会意识、人类经验的总结,是关于客观世界规律及其改造途径的学问。——这是静态定义。

动态定义不仅指知识定律本身,而是指自然系统本质联系、具有社会实践力量的客观动态知识体系;简言之就是符合“某些条件”的方法论,所谓“某些条件”是指科学的两大支柱:①言之成理,要逻辑思考;②与观察或实证研究相符。所以,科学没有特定研究主题实质内容,科学本身代表着“方法”。

2. 科学的本质。①特殊意识形态;②不是特定经济基础的产物;无阶级性,较大稳定性;③不随特定经济基础而变化;真理性,很强的历史继承性;④潜在生产力;⑤与实践有密切关系:由实践提出问题,靠实践提供工具,为实践服务。

3. 科学的基本组成成分。人即从事科学研究的人(包括人的理论、思想和方法);文献资料(如书刊、杂志或其他资料);工具即仪器设备、各种原材料及用品等。

4. 科学的形式。古代哲学与科学不分(前科学);近代是以个体研究为特征的小规模的科学(小科学);现代是以社会化研究为特征的大规模的科学(大科学)。小科学:单纯性、局部性、孤立性;大科学:综合化、整体化、系统化。

5. 科学的三个层次。第一个层次是本体论(ontology):探讨一些现象本质的“基本假设”,它本体存在于客观世界,即事物特性的“真相”如何?科学方法是建立在这些“假设”之上。第二个层次是知识论(epistemology):指这些现象的“知识本质”是如何知道的,即我们如何去知道它?大家熟悉的定性研究(参与、融入)与定量研究(观察收集资料)都是基于认识论来进行。第三个层次是方法论(methodology):指研究这些现象的“方法本质”,即研究现象的方式。

6. 科学的特点。①客观性:从实践出发,由实践检验;②理论性:知识的逻辑系统,反映了现象的规律性;③国际性:科学无国界,知识是人类共有的,而非某些人专有;④前瞻性:在科学家眼里,科学无禁区,任何现有的科学和理论、原理,都是允许怀疑和研究的,没有不允许研究的领域。但是社会上是有禁区的,例如克隆人的道德问题。

7. 科学与价值。科学的目的在于发现事物间的关系,与价值无关,即 value free,不提供对与错、是与非的答案。价值是指好坏、对错、善恶等规范性问题,是一个判断标准。

8. 科学的功能。

(1)认识功能。①科学发现:发现新事实、规律、方法,如布朗运动、超导等;②科学解释:说明已有现象,如日食、月食等;③科学预见:预报未来事件,如地震等。

(2)生产力功能。①通过教育转化为劳动者的智力;②通过技术革新生产工具;③通过管理协调人机物关系。

(3)社会功能。①实现生产方式变革的主要力量;②改善人物质文化生活的根本保证;③促进人思想解放的精神武器。

9. 科学在人类认识中的地位。①哲学:提供定性指导;②科学:研究具体规律;③数学:提供定量工具。

10. 科学的分类。科学的分类原则(恩格斯):①客观性:根据客观存在的运动形式来分;②发展性:根据客观事物的演化顺序来分。

(1)科学的纵向分类。①基础科学:一级学科有数学,信息与系统学,力学,物理学,化学,天文学,地球科学,生物学,农学,林业,畜牧、兽医科学,水产学,基础医学等;二级学科有畜牧、兽医科学基础学科,畜牧学等;三级学科有家畜育种学,家畜繁殖学,动物营养学,饲料科学,家畜饲养管理学,家畜行为学,家畜卫生学,畜产品贮藏与加工,畜牧机械化,养禽学,畜牧经济学等。可参考学科分类与代码表(GB/T 13745—92);②技术科学:介于基础科学

和工程科学两者之间;③工程科学:实用性强,目标要具体。

(2)科学的横向分类。①边缘科学:几门学科间的交叉,例如生物化学、量子生物;②横断科学:不同学科中的共同性问题,例如控制论、信息论、系统论、协同学、突变论、耗散结构理论;③综合科学:多学科的理论、方法组合起来对某一领域进行研究,例如生物科学、环境科学、空间科学、海洋科学。

(3)科学按研究对象分类。可分为自然科学及社会科学两大类:①自然科学着重研究“人与物”及“物与物”之间的关系;②社会科学着重研究“人与人”及“人与物”之间的关系。

(4)科学人分为三类。①自然科学:以自然界为对象,研究自然发展规律;②社会科学:以人类社会为对象,研究社会发展规律;③思维科学:以思维社会为对象,研究思维发展规律。

11. 自然科学的分类。①基础科学(basic science)是研究基础理论的科学。狭义的自然科学,简称科学,可分为生物学、数学、逻辑学、天文学、天体物理学、物理学、化学、地球科学、空间科学等。②应用科学(applied science):有时称为(广义的)技术科学,简称技术。是研究基础理论转化为应用的科学,即研究基础理论如何指导生产技术的科学。

基础理论 → 应用实践
(science) (technology)

应用科学研究内容很广,主要是操作技能、生产工具等物质设备及生产工艺或作业程序等,可直接转化为生产力。12. 技术(technology)。人类在利用自然和改造自然的过程中积累起来,并在生产劳动中体现出来的经验和知识,也泛指其他方面的操作技巧,是可以买卖的物品和方法。高技术是指正迅速发展、处于前沿、超越传统研究方式和工艺技术的新兴技术。高技术领域有生物技术、信息技术、航天技术、

新材料技术、新能源技术、海洋技术、激光技术。

13. 科学与技术的关系。科学与技术的关系见表 1.1。

表 1.1 科学与技术的关系

科学 (science)		技术 (technology)
①aim	理解和阐明自然界及其规律,从现象中求本质,以认识研究对象	控制和利用自然界,是认识或经验的升华,以改造研究对象为目的
②task	解决 what, why	how, what to do
③form	知识形态、理论形态,是精神财富	物质形态(生产过程中的劳动手段、工艺流程、加工方法),是物质财富
④function	领先的,开拓的	后继的
⑤product	出版物知识	物质的(可买卖的物品和方法)
⑥benefit	社会效益	经济效益
⑦appraising standard	以对人类知识的贡献大小为标准,要求深	以对生产、经济的贡献大小为标准,要求新
⑧secrecy	不保密。无强烈商业性,一般得到版权所有人同意时可自由引用	最初绝对保密,可有专利,可购买或转让

来则 14. 科学是怎么发展的。

皇册 (1) 人获得知识的途径有四个。通过权威,根据经验,演绎推理,归纳推理。

去式 (2) 科学发展史。古代哲学阶段是哲学科学不分;近代科学阶段(15 世纪下至 19 世纪末)是分科研究;当代科学阶段是相互渗透,综合。

只取 (3) 科学发展的三个特点。①指数增长律:科学文献数量每 15 年一次稳定倍增;②科学中心转移规律:科学中心平均每 80 年转移一次:意大利(1540—1610)→英国(1660—1730)→法国(1770—1830)→德国(1830—1920)→美国(1920—);③带头学科加速更替规律:力学(200a)→物理化学生物(100a)→量子力学(50a)→控制论(25a)→生命科学(16a)。

至的密事既更更稀稀,即密;更更,去式印印更更更更,去式更更

第三节 研 究

1. 概念。研究(research)是指对事物真相、性质和规律进行探索性的考察。研究的实质是要解释事物本质“是什么?”而不是“应该是什么?” Webster's New World College Dictionary: careful, systematic, patient study and investigation in some field of knowledge, undertaken to discover or establish facts or principles.

Re-search 再找…再找…再找

2. 科学研究的理论基础是马克思主义的自然辩证法。①自然界是有规律(regularity)的而非杂乱无章;②自然界可被认识:人可通过研究和验证来理解自然;③所有自然现象间是相互联系、相互影响的,科学反对宗教、唯心,认为自然事件不是由超自然力量所主导的;④没有不证自明(self-evidence)的事:事实论点都须客观验证,而非不证自明,也不能完全依赖传统、主观信念或常识来检验科学知识;相反,科学思维是要抱怀疑、批判的态度;⑤知识是来自人的经验:强调科学知识基于经验上可观察的假设之上,此即科学真理的客观性;⑥知识的暂时性:科学家用目前的证据、方法和理论提出的知识,有可能随时被修正,此即科学真理的相对性。

3. 为什么要研究(研究动机)。研究的主要问题有研究目的、研究动机、研究方法、研究结果。研究的目的是发掘知识、解决问题、解释事实、辩证错误、构建理论、预测未来。研究动机有追求学位、晋升、个人兴趣和工作需要。

4. 研究的起点与结果。研究是一门关于“问题”的学术,旨在发现(而不是创造)有用知识。这些新知识就是研究结果,主要包括:建立新理论(研究方法、思想系统等)或改进旧理论;建构新的研究方法、原理或改进旧的方法、原理;说明、解释或预测事物的运

动变化规律和机制;构建新模型、改进旧模型等。表现在实证,可以是搜集新数据、从一个新角度或采用新方法分析新老数据、根据分析结果提出理论建议。

5. 研究的过程——思考。一般研究过程由发展假设、汇集实际资料来验证,企图以一组客观现象(变量)去说明另一组客观现象(变量),建立其间的一般性命题(proposition),最后发展出一个较完整的理论系统。研究过程的灵魂是思考。研究是一种技术、亦是思考方法:批判并检验专业领域中的不同观点;探讨并形成特定程序之指导原则;发展并考验增强专业知识的新理论。webster's new world college dictionary; to form or have in the mind; to believe; surmise(推测); expect; To determine, resolve, work out by reasoning; To use the mind for arriving at conclusions, making decisions, drawing inferences; To have an opinion, judgment; To discover or invent.

6. 研究的标准。研究必须用到一系列程序、方法、技术,此方法须具有信度(reliability)与效度(validity);研究设计不具偏见且客观;研究并非全然是技术导向、非常复杂;一般的研究都使用统计学、电脑;研究可以是简单设计活动;用来形成精致理论或法则,改善或管理生活。

7. 研究的特征。批判性——研究成果经得起批判之监督;专门术语和程序的共享性;研究过程的可重复性;知识主张的可驳斥性;对错误和偏见的控制;良好的控制——探索变量间因果关系,影响因素减低到最小;严谨性——态度;系统性——特定逻辑步骤;有效性及可验证性——推论正确,可重复进行,得相同结论;实证性——结论基于确切证据。

8. 研究的类型。①按研究的科学属性分类:有纯理论研究或称为基础研究、应用基础研究和应用技术研究;②按研究目标分