

现代科技

OVERVIEW OF
MODERN SCIENCE
AND TECHNOLOGY

概览

蔡志东 / 编著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

启迪思维之匙 开启智慧之门

现代科技概览

蔡志东 编著

东南大学出版社
· 南京 ·

图书在版编目(CIP)数据

现代科技概览 / 蔡志东编著. —南京: 东南大学出版社,
2010. 8
ISBN 978-7-5641-2313-0

I. ①现… II. ①蔡… III. ①科学技术—概况
IV. ①N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 129045 号

现代科技概览

出版发行 东南大学出版社
社 址 南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)
出版人 江 汉
网 址 <http://www.seupress.com>
责任编辑 李 正(电话:025-83790887;E-mail:leezheng1978@sina.com)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 南京玉河印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 27.5
字 数 690 千字
版 次 2010 年 8 月第 1 版
印 次 2010 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5641-2313-0
定 价 36.00 元

前 言

本书系统而简明扼要地介绍了现代科技的体系结构、特点及主要内容。还适当介绍了一些与日常生活密切相关的科技知识。本书的目的不在于给读者提供某一方面的具体知识,而在于在很短时间内让读者领略一下现代科技这一宏伟大厦的大致轮廓。希望本书能成为一个向导,能引领你走近现代科技,在进入一眼望不到边的知识宫殿时不至于迷路。阅读本书虽不能做到上知天文,下知地理,但是至少可以对这方面的知识有一个概括性的了解。本书具有新颖、简明、实用等基本特点。力求做到系统深入、点面结合、详略得当、简明扼要、独具特色。本书有将近四分之一的内容为编者的研究成果,其余部分是吸取了许多资料中的精华综合而成。本书可作为各类高职高专院校、教育学院等文科和理科学生学习现代科技知识的一本专门教材,也可作为综合性大学和其他各类高等学校开设《现代科技概论》这门课程时的教学参考书。对于其他想在短时间内大致了解现代科技知识的人来说,本书也不失为一本有益的科普读物。

作为一名当代人,特别是当代大学生,不论是学文的还是学理的,除了要掌握本专业的基础知识之外,还需要了解其他方面的一些知识,尤其是现代科技方面的知识。这是因为现代科技知识已经渗透到了我们生活的每一个角落。

近年来,介绍现代科技方面的书籍已经有很多,但是雷同现象比较明显。

本书编者在20世纪90年代初开始给音乐专业和美术专业的学生讲授《自然科学概论》,并在此基础上编写了《自然概要讲义》。在90年代中期,又对高年级师范生开设了《现代科技常识》。最近几年又在大专班开设了《现代科技概论》。前后经历了十几年的时间,积累了比较丰富的教学经验,对学生的学习情况和要求也比较了解。就学生而言,他们首先希望对整个现代科技的体系有一个大致的了解,能找到一个清晰明了的线索和脉络。其次是希望对现代科技各方面的主要内容能略知一二。第三,有些学生希望能了解一些比较实用的知识,因为即使是理科学生,平时学习的大多也是基础性的知识,和生活相关的一些实用知识并不了解。此外,从启发思维、培养创新能力上讲,学生也希望能接受一些与众不同的全新的观点,而不希望老生常谈,讲一些从任何一本科普读物上都能获得的东西。在这方面,现在的教科书还比较欠缺。

本书是在许多涉及现代科技的专著和教材的基础上,加上自己的一些创新编著而成。本书共分四篇:第一篇《现代科技总论》,介绍了现代科技的体系结构、主要特点及发展趋势。其中大部分内容为编者多年来的研究成果,具有一定的独创性。但是读者应当把这部分内容仅仅看作是编者的一家之说而不是绝对真理。第二篇为《现代科学概论》,扼要介绍了现代科学各分支学科的主要成就。第三篇为《现代技术概论》,扼要介绍了现代高技术的主要成就。第四篇为《科技与生活》,介绍一些与日常生活密切相关的科技知识。

如果说本书的第一篇是引领你从远处眺望(或从高空鸟瞰)现代科技这座宏伟大厦,使你对它的轮廓有一个大致印象的话,那么第二篇和第三篇就是引领你走近这座大厦,让

你比较清晰地了解现代科技的主要内容。而第四篇则是引领你走进现代科技,当然也可以说是现代科技走进你(的生活)。从眺望→走近→走进,目的是使你一步一步更多地了解现代科技的基本结构、内容及其应用,至于它们的细节和由来,那不是本书的重点,对于大多数非专业的人员而言,既不可能也没必要去了解它。

本书在以下几个方面独具特色:一是编者首次提出了对任意事物进行分类时必须遵循的四项基本原则,并以此为依据对知识进行了科学的分类,同时指出了科技、宗教和艺术三者之间的相互关系。另外还提出了判别一个理论是属于科学还是伪科学的四级分类法。二是在钱学森同志关于科技体系的结构和分类思想指导下,创造性地提出了一个“科技体系结构的蛋糕模型”,形象生动地描述了现代科技各部分之间的内在联系,这对于从整体上把握现代科技的结构有极大的帮助。三是以锐利的目光,对牛顿力学中两个最基本的概念或理想模型:质点和刚体,进行了有力的批判,并指出了它们和现代科学的两大支柱——相对论和量子力学之间的联系。四是对数学和物理学等基础学科各个分支进行了比较系统的、概括性的阐述,并指出了各分支学科之间的相互关系,特别是首次提出了物理理论的框架结构图。根据这些关系和结构图,你就可以对现代科学最重要、最基本的学科的主要内容有一个清晰的了解。

此外,编者以迄今为止最细腻的手法从哲学上和物理上介绍了相对论的主要思想(其中包括编者对相对论的一些独特见解),一些对相对论感兴趣,但是又担心看不懂的人,阅读本书或许会有意想不到的收获。

本书与其说是一部科普专著,不如说是一部科学哲学专著更为恰当,因为本书的目的不仅仅是向读者介绍科普知识,其最主要目的是启迪思维,开启智慧!

本书在编写过程中得到了邵志广、闵建华、李冬梅、魏军化、冷国华、束永祥、丁邦建、朱洪春等同志在各学科专业知识方面的帮助,学校领导杨国祥等同志、本系领导韦炳炳、王敏霞等同志以及科技处易向阳等同志在出版方面给予了大力支持,在此表示衷心的感谢!此外,还要感谢苏州大学的李振亚(博导)、沈永昭(教授)、王海兴(教授),南京师范大学的刘炳升(博导)、陆建隆(教授)和江苏大学的陆正兴等同志多年来所给予的热情鼓励和帮助。

由于编者水平有限,时间仓促,错误和不当之处在所难免,敬请各位专家批评指正。

蔡志东
2010年3月

目 录

第一篇 现代科技总论

第一章 知识及其分类	(1)
第一节 广义知识	(1)
第二节 狭义知识	(4)
第三节 知识的分类	(4)
第四节 三类知识的相互关系	(9)
第五节 科学、宗教和艺术的初步分类	(10)
第六节 科学、宗教和艺术的差异性和统一性	(13)
第二章 科技体系的结构及其蛋糕模型	(16)
第一节 科学与技术的概念及其相互关系	(16)
第二节 科技体系结构及其蛋糕模型	(23)
第三节 自然科学、社会科学和数学的分类	(29)
【阅读材料 1】 有关数学各主要分支学科的简要说明	(36)
第三章 科技发展简史及现代科技的特点、发展趋势和影响	(43)
第一节 自然科学和工程技术发展简史	(43)
第二节 数学发展简史	(55)
第三节 现代科技的基本特点	(68)
第四节 现代科技的发展趋势及影响	(73)

第二篇 现代科学概论

第四章 现代数学概论	(77)
第一节 现代数学的主要分支	(77)
第二节 现代数学的基本特点	(81)
第五章 现代物理学概论	(83)
第一节 物理理论的框架结构及分支学科	(83)
【阅读材料 2】 弦论概述	(98)
第二节 相对论简介*	(104)
第三节 量子力学	(124)
第四节 粒子物理学概述	(128)
【阅读材料 3】 量子场论	(131)

第六章 现代化学概论	(139)
第一节 概述	(139)
第二节 现代化学的研究内容	(141)
第三节 现代化学的研究方法与手段	(145)
第四节 现代化学理念——绿色化学	(148)
第五节 现代化学的作用	(152)
第七章 现代天文学和宇宙学概论	(156)
第一节 人类对宇宙的认识	(156)
第二节 恒星的演变和宇宙的未来	(163)
第三节 20 世纪 60 年代天文学上的四大发现	(167)
【阅读材料 4】 黑洞	(168)
【阅读材料 5】 暴胀宇宙与黑洞的蒸发	(171)
第八章 现代地学概论	(172)
第一节 大陆漂移与板块学说	(172)
第二节 地震常识	(177)
第三节 环境保护与自然警示	(180)
第四节 恐龙灭绝的启示	(181)
第九章 现代生物学概论	(184)
概述	(184)
第一节 生命的起源与生物的进化	(184)
第二节 探索生命的本质	(193)

第三篇 现代技术概论

第十章 现代信息技术	(201)
第一节 信息概述	(201)
第二节 计算机技术	(202)
第三节 现代通信技术和网络技术	(215)
第四节 传感和遥感技术	(230)
第五节 自动化和机器人技术	(236)
第十一章 空间技术	(239)
第一节 概述	(239)
第二节 中国的空间技术	(243)
第三节 航天器的种类及其应用	(246)
第十二章 激光技术	(254)
第一节 激光及其特性	(254)
第二节 激光器的产生、工作原理及分类	(255)

第三节	激光的应用	(259)
第四节	激光技术的发展和未来	(275)
第十三章	新能源技术	(276)
第一节	能源	(276)
第二节	新能源	(284)
第三节	核能的开发和利用	(289)
【阅读材料 6】	放射性同位素及其应用	(300)
第十四章	新材料技术	(302)
第一节	材料及其分类	(302)
第二节	金属材料	(302)
第三节	非金属材料	(304)
第四节	现代新材料技术	(307)
【阅读材料 7】	扫描隧道显微镜 (STM)	(313)
第十五章	海洋技术	(316)
第一节	海洋——巨大的资源宝库	(316)
第二节	海洋探测手段与探测技术	(319)
第三节	海洋资源开发技术	(322)
第十六章	生物技术	(327)
第一节	概述	(327)
第二节	基因工程	(328)
第三节	细胞工程	(334)
第四节	酶工程、发酵工程和蛋白质工程	(337)
第五节	生物技术的应用	(339)
第六节	21 世纪生物技术的三座金矿	(341)

第四篇 科技与生活

第十七章	常用医疗设备	(343)
第一节	超声诊断仪	(343)
第二节	CT 的结构及工作原理	(346)
第三节	磁共振成像 (MRI)	(350)
第四节	核医学成像	(352)
第五节	体外冲击波碎石机	(355)
第六节	非接触式红外测温仪	(355)
第十八章	照明电路	(357)
第一节	常用照明灯具、开关	(357)
第二节	照明线路及常见问题	(358)

第十九章 家用电器常识	(362)
第一节 微波炉	(362)
第二节 压电陶瓷点火器	(366)
第三节 冰箱	(367)
第四节 空调器	(378)
第五节 电视机	(386)
第六节 高清晰度电视	(407)
第七节 数字电视机顶盒	(411)
第八节 家用电脑	(414)
参考文献	(430)

第一篇 现代科技总论

第一章 知识及其分类

第一节 广义知识

学习现代科技的人首先想了解的莫过于：什么是现代科技？它有哪些主要内容？要回答这个问题首先需要知道什么是科技。然后才能谈到什么是现代科技。对于大多数人来说，他们往往会把科技和科学这两个概念混为一谈。事实上，科技包括科学和技术两个概念，它和科学并不是一回事。那么什么是科学？什么是技术？两者有什么区别和联系？

关于这个问题后面会有详细论述，这里只是简单地提一下。简单地说，科学是一种系统化的知识体系，技术是改造自然的手段与方法（加工手段，工艺流程）。既然科学是一种系统化的知识体系，那么就涉及什么是知识的问题。而关于知识的定义，目前并没有定论，正所谓仁者见仁，智者见智。下面先讲讲书上已有的定义。

定义 1：有些书上认为：“知识是人们在实践中获得的认识和经验”，简单地说“知识是经验的固化”。编者认为，这一定义固然简洁，但是不够全面。按此定义，似乎任何个人的认识和经验都是知识。编者认为，一些个体的、无用的、点滴的、零碎的、粗浅的、错误的认识和经验并不能作为知识，只有比较系统的、（在一定程度和范围内）比较一致的认识才能算做知识。

此外，把所有的经验都归于知识也不太妥当，一些有用的实践经验或技能如果没有加以总结上升为报告或理论，一般是不能算作知识的，更别说是一些个体的无用的经验了。

定义 2：教育心理学认为“知识是个体通过与环境相互作用后获得的信息及其组织”。

编者认为，这一定义虽然有其可取之处，但是也有很多不足。最明显的不足在于，把知识等同于信息是非常不妥当的。一方面，有些知识对你而言可能不是信息。所谓信息，最通俗的说法是“有用的消息”，比如你从陈旧的知识中得不到任何有用的东西，那么对你而言，它就不能叫做信息。另一方面，并不是所有的信息都能叫做知识的，比如你的家人告诉你他买彩票中了一千万的大奖，对你而言，这是一个好消息，是一个信息，但是这个信息却不是知识。所以把知识定义为（获得的）信息是很不妥当的，知识和信息这两者既有区别也有联系。

此外，有些知识不仅可以通过与环境的作用而获得，也可以通过自己的思考和想象而创造。一个数学家可以把自己关在一间房子里，断绝一切人员往来，通过思考和推理而创造出一个从未有过的数学理论，一个文学家、画家或音乐家也能靠自己的想象创作出许多伟大的作品。这些理论和作品至少不是个体和环境直接作用的产物，某种意义上可以说

是“自由创造”的产物(当然,人不能生活在真空中,总是或多或少地与环境有某种联系,如果你非要说它是与环境作用的结果,那也没有办法)。只强调知识的获得或索取而不强调创造和给予是片面的。

定义3:《教育大词典》认为:“知识是人们对事物属性与联系的认识。表现为对事物的知觉、表象、概念、法则等心理形式。”

编者认为,这一定义还算不错,既简洁又通俗,但是不够全面。如果把它改成:“知识是人们对事物属性与联系的系统的、(在一定程度和一定范围内)比较一致的认识”那就比较完整了。为什么要加上“系统和比较一致”这些关键词呢?这是因为,如果没有这些限定词,就会出现一些问题。比如说,有一个人(他可能是个天才,也可能是个疯子)说,他对某个(或某些)事物有一些非常独特的认识,那么这些认识到底是不是知识呢?这很难说,如果他的认识至少(最终)能够在一定程度或一定范围内得到认可,那么它或许可以叫做知识。如果这些认识只有极少数人,甚至除了他之外没有第二个人认可,那么这样的认识就不能叫做知识而只能叫做狂想、幻想或臆想。

如果你对事物的认识没有任何系统性和条理性,那么你的这种认识将难以被人接受,而一个不被人接受的认识是很难作为知识的。因此,系统性和一致性是判别一个认识是否属于知识的必要条件(当然,这种系统性和一致性是相对的不是绝对的)。但是仅有系统性和一致性还不够,一种认识能够看做“知识”必须要满足四个“条件”,这一点后面会有进一步的阐述。

定义4:《中国大百科全书·教育》卷的定义是:“所谓知识,就它反映的内容而言,是客观事物的属性与联系的反映,是客观世界在人脑中的主观映象。就它的反映活动形式而言,有时表现为主体对事物的感性知觉或表象,属于感性知识,有时表现为关于事物的概念或规律,属于理性知识”。

编者认为,这一定义看似精确,实质并不准确。这是因为有相当一部分知识并不是客观事物的属性与联系的反映,而是主观想象或纯粹虚构的产物。比如说,数学上的无穷维空间,西游记中的孙悟空、毕加索的某些抽象画等等,它们就不是客观存在的事物,而是人的主观想象物,这些数学的、文学的、绘画的部分知识不是对客观事物的反映,而是主观想象的结果或自由创造的产物。另一方面,并不是所有的反映(或认识)都属于知识。这一点上面已经有所论述。

以上罗列了一些书上已有的对知识的定义,并对这些定义逐一作了批判。编者始终认为,作为一本好的专著,仅仅传授一些资料上已有的、完全确定的知识是远远不够的,还应当传授知识的同时培养学生的创新意识和创新精神。而创新的本质无非就是打破条条框框,讲前人没有讲过的话,做前人没有做过的事。如果完全照搬照抄书上已有的东西,或者把几本书上的东西东拼西凑,那就谈不上创新。下面谈谈编者对知识的定义。

从广义上讲,知识是人们对客观世界和主观世界比较系统的(在一定程度和范围内)比较一致的认识,这些认识(对相当一部分人)是有价值的、并且是可传播的但未必都是正确的。

由上面的定义可知,知识是一类特殊的满足一定条件的(对事物的)认识(或反映),这些认识必须具备四个条件即:系统性、一致性、有价值、可传播。这就是所谓知识的四要

素。不满足这四个条件的认识是不能叫做知识的。比如某个人提出了他自认为很独特的想法,这些想法实际上只是一些幻想,得不到别人的认同,因此它不具备一致性(一定范围内的认可),也没有什么价值可言,因此它就不能叫做知识而仅仅是一种认识(很可能是错误的)。所以把知识等同于(或定义为)认识(或反映)是不妥当的。简单地说,知识属于(一种特殊的)认识,但是认识不一定是知识。

把知识等同于经验或技能也是不妥当的,比如有一个人经过刻苦的训练,能够在瓶子上骑自行车,这是一种极其高超的技能(车技),还有一些人通过训练可以连续顶球(头顶足球)无数次(只要他不想停可以一直顶下去),但是这种技能或经验并没有什么太多的价值,就算它有一定的观赏价值,在他没有总结自己的经验上升为比较系统的观点之前,它也只是个人的经验或技能而已,还不能叫做知识。类似的例子还有很多,比如某个人通过刻苦的训练以后能绣出一幅很好的山水画,这是一种技能,这种技能中包含了(经过无数失败后得到的)许多经验,但是如果这种技能或经验没有总结出来,不加以传播,那它也仅仅是个人的经验而已,还不能算是知识。把所有的技能和经验都作为知识来看待,抹杀知识和实践经验(或技能)之间的差异,是不可取的。我们常说“知识来源于实践而又应用于实践”,即知识是实践经验的概括和总结,只有那些经过概括和总结,上升到一定高度、具有一定价值,并能广为传播的经验或技能才能叫做知识,此时的经验已经不是纯粹的经验了。

把知识等同于信息也是错误的,这一点前面已经有所论述,知识和信息都可以传播,这一点它们是相似的。但是信息有两大类,一类是个别的(对个别人或少数人而言是有意义的消息或信息)、零碎的、不系统的、对很多人来说是没有价值的信息,这一类的信息是不能叫做知识的。比如某人买彩票中了大奖,某人炒股亏1 000万等等,这些信息仅仅是(个别)信息而不是知识。另一类信息是普遍的(即对很多人来说都是有意义的消息或信息)、比较完整的、系统的、有广泛应用价值的信息,这一类的信息可以作为知识来看待。

下面再进一步讲讲知识的四要素问题。关于知识的第一要素即系统性问题,需要说明的是这种系统性是相对的,只要不是完全杂乱无章的、任何人都看不懂的东西,只要有一定的条理性就可以了,并不需要很高的要求。第二要素即一致性也是相对的,只需要在适当的范围(不需要所有的人)获得共识即可。特别要注意的是这种共识(或认可)并不要求都是正确的。因为有时候,我们关心的不是正确不正确的问题,而是是否有趣,是否能够带来精神上的享受的问题(比如刘谦的魔术、一些文学作品等)。

下面讲讲第三要素即价值的问题。价值大致有两种,一种是物质上的,另一种是精神上的。科学知识比较注重于物质上的价值,比如科学的进步使得人类社会的生产力获得了空前的发展,带给人们前所未有的物质上的享受,同时科学也会满足很多人的好奇心,带给人们精神上的享受。而艺术知识的价值在于它能带给人们精神上的享受以及情感的宣泄。宗教知识的价值在于它可以抚慰创伤的心灵、求得心境的宁静,获得精神的慰藉,追求特殊的能力(如道教中长生不老之术等等)。

第四要素即可传播性或共享性,这无需多讲。一个有系统的、一致公认的、有价值的东西当然是可以传播的、可共享的。反之,一个不可传播,不可共享、只有一个人知道的东西是没有太多价值的,它当然不能算是知识。

至此,我们给出了知识的最广泛、最精确的定义,并对此作了系统的阐述。这一定义中给出了一个认识是否属于知识的四个限制性条件,但没有对正确性加以限制。有一些人,特别是一部分从事自然科学研究的人不同意这样的说法。在他们看来,只有那些对世界正确的认识才能叫做知识,不正确的认识就不能叫做知识。于是我们就有所谓狭义知识这一概念。

第二节 狭义知识

这里的狭义知识不是指心理学上所定义的狭义知识(即所谓的描述性知识)而是编者给出的定义。狭义知识的定义是:知识是人们对客观世界和主观世界的比较系统的、一致的、正确的认识。这一定义看似精确,实际上存在很多问题。问题之一是:正确与否具有相对性。此时此地正确,彼时彼地可能就不一定正确。比如初中我们把路程和时间之比叫做速度,而到了高中,路程和时间之比不能叫做速度而只能叫做速率或平均速率,速度应当是位移和时间之比,再把路程和时间之比叫做速度那就是错误的。而到了大学,速度的定义又更进一步,它实际上是位移对时间的导数。如果按照上面的定义,那么我们在初中学的很多东西就不能叫知识,而只能叫做非知识或垃圾了,显然这是不妥当的。问题之二是,如果把知识定义为人们对世界的正确的认识,那么许多文学、艺术方面的知识都不能叫做知识了。因为文学艺术允许虚构、允许夸张,允许想象。它们有很多地方都是不正确的,甚至是完全荒谬的。如果按照上面的定义,那么不少小说,诗歌都不能叫知识。比如《西游记》、《聊斋志异》等小说,难道我们只能把它叫做垃圾而不能叫做文学作品或文学知识吗?另外,许多音乐、美术作品根本就没有什么正确与不正确之分,只有美与不美,欣赏价值高低之分。难道它们都不能叫做知识吗?由此可见,把知识定义为人们对世界的正确的认识并不十分妥当。编者倾向于第一种定义。即广义知识定义。这一定义不仅可以解决上面所说的狭义知识定义中存在的问题,更重要的是便于对知识进行分类。

第三节 知识的分类

先讲讲书上已有的几种典型的分类方法。

1. 现代心理学上的分类法

现代心理学认为:知识有广义与狭义之分。广义的知识可以分为两大类,即陈述性知识(狭义知识)和程序性知识(或操作性知识)。陈述性知识是描述客观事物的特点及关系的知识,也称为描述性知识。陈述性知识主要包括三种不同水平:符号表征、概念、命题。程序性知识是一套关于办事的操作步骤和过程的知识,也称操作性知识。这类知识主要用来解决“做什么”和“如何做”的问题,可用来进行操作和实践。

编者认为:这样的分类方法有些道理,但也有一些问题。主要是这样的分类不容易让人理解,有时候还会产生一些误解。比如有些人认为,所谓陈述性知识就是理论知识、书

本知识,而所谓程序性知识也就是实践经验、操作技能。如果这样理解的话,那么相当于把所有的实践经验和技能统统都算做知识了。

把知识、经验与技能完全等同起来,完全抹杀它们之间的区别,那是不妥当的。前面已经说过,只有那些经过“去伪存真,去粗存精的提炼和总结的经验或技能才能叫做知识”(此时的经验已经不是纯粹的经验,技能也不是纯粹的技能了,因此我们只能说它是实践知识而不能再说它是经验或技能了)。

前面已经举过一个例子,一个人能在玻璃瓶上骑自行车是一件很高超的技能,这种技能有时候确实是只可意会,不可言传的,只有你自己亲自经过无数次反复训练才能掌握。按照心理学上的分类,这种技能也算是一种知识。但是编者认为,在他没有总结成书面报告,传授给更多的人,让更多的人掌握之前,是不能叫知识的。特别是假如他不愿意总结,别人也不屑于学习他的这种技能,那么他的这种技能就根本不能算作知识!

此外,技能不仅仅只有人才有,某些动物也有,比如一些狗经过严格训练后能够快速地寻找到毒品或爆炸物,有些水生动物也能像人一样连续顶球,猴子的爬树技能是人所不及的,但是这些技能仅仅是技能而不是知识。

把知识分为描述性和程序性有时候还会产生另外一些问题。比如从原则上讲,任何程序性知识(操作步骤、工艺流程等)都可以用文字或符号来描述,那些只可意会,不可言传的东西是不能叫做知识的,充其量只能叫做经验。因为知识的一个基本特征是可传播性或可解读性,少了这一条是不能叫知识的。另一方面,许多描述性知识,如求方程的解,也完全可以用一系列程序来表述,所以这样的分类容易引起一些问题。另外,一些实验报告中既有符号、概念、命题,也有操作步骤,它到底是描述性还是操作性的知识呢?集成电路制造过程好像看起来是程序性的,但是它的每一个步骤中也都包含了许多符号、概念和命题,那么这样说来它又是描述性的了,所以这样分类会造成一些麻烦。

与其这样分类,还不把笼统地把知识分为理论知识和实践知识更容易让人理解。实践知识是指那些在实际生活应用性、操作性非常强的知识,但它不是所有经验和所有技能的代名词,并不是所有的经验、所有的技能都能够叫做知识的。

2. 亚里士多德的分法、

亚里士多德曾经将人类的知识分作三大类,纯粹理性、实践理性和技艺。所谓纯粹理性,在亚里士多德时代,大致是几何、代数、逻辑之类可以精密研究的学科。而实践理性则是人们在实际活动中用来作出选择的方法,用来确定命题之真假、对错,行为善良与否,如伦理学、政治学,还包括了另外一些科学技术学科。技艺则是指那些无法或几乎无法用言辞传达的,似乎只有通过实践才可能把握的知识,例如木匠的好手艺就无法通过教学来传授,又如医生对疾病的诊断的能力。这些几乎毫无例外都必须通过实践来自己把握,而且仅仅靠努力实践也并不是总是能有所成就的。

这个分类方法和现代心理学上的分类方法本质上并没有太大的差别。只不过现代心理学把这里的前两类合并为一个大类,并起了一个新名词:“描述性知识”,仅此而已。所以它存在的问题也和分类1(现代心理学上的分类法)差不多。

3. 其他一些分类法

根据抽象程度分为:理论知识和实践知识;根据可呈现程度分为:隐形知识和显性知

识;根据存储单位分为:员工个人知识和组织知识;此外还有所谓的因果性知识:即了解事件发生的前因后果等关系的知识;情境性知识:即了解事件与背景或不同事件间互动关系的知识;关系性知识:即了解事件与其他重要因素之间关系的知识等。有人把知识分成四大类:即易访问性知识、一次性知识、综合知识和广泛适用性知识。有人把知识分为:事实性知识、概念性知识、结论性知识三类。还有人把知识分为:陈述类知识、方法类知识、情感类知识等。

编者认为:上述这些分类方法各有利弊,总的来说都不太完美。编者觉得分类的方法太多会让人无所适从,所以必须提出一个对事物进行分类的基本原则。

4. 对事物进行分类的四个原则和一个依据

在讲分类原则之前,必须先回答三个问题:为什么要分类?如何进行分类?分类的依据是什么?

众所周知,我们这个世界是由无数的事物所组成的,为了对这些事物能够有一个清晰的了解,我们就必须对它们进行分类。如果不进行分类,那么所有的事物都会混沌一片,这样我们就不能了解这些事物的性质和特点。因此,分类的根本目的是为了更清楚地了解世界,认识世界。那么究竟如何进行分类呢?既然分类的目的是为了清楚地了解世界,那么我们在对事物进行分类时就必须围绕这一目的进行。怎样的分类才更有利于了解事物呢?编者以为,一个好的分类法必须满足下面四个原则:

①清晰性原则

因为分类的根本目的是为了清晰地了解这个世界,所以这个原则是必不可少的,甚至可以说是最重要的、第一位的。因此,在对事物进行分类时,两个类型之间的界限必须分明,不能似是而非。比如我们在夜晚仰望天空,会看到无数的星星,根据这些星星本身的特点,我们可以把它们分为三大类:自身发光发热的恒星;绕恒星运动自身不发(可见)光的行星;绕行星运动自身不发光的卫星。这三类星体之间的界限是非常分明的。天上任何一个星究竟属于哪一类是一目了然的,没有任何争议的。

而像心理学上那样,把知识分为描述性和程序性两大类,就不那么分明了。试问:所有的知识中,究竟哪些知识属于描述性的?哪些属于程序性的?是不是凡是动手的都是程序性的,凡是不动手的都是描述性的?如果回答是的话,那么,我在墙上胡乱涂写,或者在本子上抄写题目,这算描述性还是程序性的?如果回答否的话,那么书上的东西就完全可以成为程序性的了。还有,是否凡是按照某些步骤去做的东西都是程序性的?如果回答是的话,那么解题过程就是程序性知识了,但是按照它的定义又好像是描述性的。还有就是在许多所谓的“操作性知识”中,也包含了许多概念、命题等,而按照它的定义,描述事物特征的一些概念、命题等属于描述性知识。所以这种分类不是一个很好的分类方法。其他一些关于知识的分类法也是如此,比如某些人把知识分为:事实性知识、概念性知识、结论性知识三类就是一个非常糟糕的分类方法。理由很简单,因为很多结论中包含了一系列概念,同时结论也是从事实中总结出来的。比如牛顿第二定律: $F=ma$,它是力学的一个重要结论,这个结论中包含了三个基本概念(力、质量和加速度),它是在许多事实的基础上通过总结推理而得,你说它属于哪一类?三类都是?抑或三类都不是?这样的分类会让人无所适从!

②连续性原则

显而易见,对有些事物而言,只进行一次分类是远远不够的,这样的分类过于粗糙,我们只能对这些事物有一个大致的印象,而不能了解得很多。如果我们能够一次又一次地、连续不断地、逐层分类从而形成一个分类网或分类树,那么我们对事物的认识就会变得很有条理,对世界的认识就会更加清晰。所以分类的第二个原则就是连续性原则。即对事物的分类可以连续不断地进行下去,可以形成一个清晰的树状结构的分类图。比如生物学上的分类(根据生物的形态特征、亲缘关系分类),生物从高级单元到低级单元构成若干分类阶层:界、门、纲、目、科、属、种(亚种、变种、品系)。这种分类方法就满足连续性原则,可以逐次分类,连续分类,能够形成一个非常清晰的分类树,让人一目了然,所以是一个非常好的分类法。

而像心理学上把知识分为描述性和操作性两类,那么它们能否连续不断地再分呢?描述性可以分为哪几类?操作性又可以分为哪几类?因为它们的界限并不十分分明,所以再分的话也比较困难。就算能够再分,那么它第一次分的时候所采用的依据和第二次、第三次、第 n 次分的时候所采用的依据是否一致呢?我看不会一致。这样它就违背了第三个原则,即统一性原则。

③统一性原则

在对某些事物进行连续分类、逐层分类时,每一次分类所采用的方法或依据必须是一致的、统一的或相同的。你不能第一次分类的时候采用的是依据A、第二次分的时候采用的依据B,这样分的话就会乱套,这样做是不可能给人留下清晰的印象的,会造成很多混乱,所以这一原则也是必不可少的。

比如根据研究对象、研究尺度、研究方法、研究手段以及所追求目标的不同,自然科学大致可以分为:物理、化学、生物学、天文学、地学等,物理又可以分为力学、热学、电磁学、原子物理等。每一次的分类采用的依据基本是一致的,这样的分类方法就满足统一性原则,是比较好的分类方法。

④普遍(接受)性原则

这一点是毋庸置疑的。任何一种分类方法必须得到大家的认可。不被别人接受的分方法当然不可能是一个好的分类法。

• 对事物进行分类的最佳依据

编者认为,对事物进行分类时,主要应当依据它的研究目的、研究对象、研究的手段与方法、最终目标以及用途来进行。即首先要确定你要干什么。(要达到什么目的?),其次确定达到这一目的的途径和方法是什么。再次是确定你的最终目标是什么。最后是确定你这样做有什么用。这不仅仅是事物分类的依据,也是我们任何人一生所要面对的四个最大的问题,是任何人做任何事的时候,从此岸到彼岸的过程。

面对这人生的四大问题,我们很多人的回答是:我想赚钱,我想通过一个正当的职业(教师、医生……)赚钱,我想赚很多钱(比如一千万),因为有了钱我可以活的比较舒心!

根据上面所说依据来对事物进行分类是最自然的,也是最容易接受的。现在我们根据广义知识的定义,依据其研究的对象(或目的)、研究的方法(或到达目标的途径)、追求的终极目标以及用途来对知识进行分类。

5. 编者对知识的分类

既然知识是人们对客观世界和主观世界的较系统的认识。这种认识可能是真的,也可能是假的,可能是美的,有可能是丑的,可能是善的,也可能是恶的。因此,从最广泛的角度上来讲,知识可以分为三大类,即:科技知识、宗教知识和艺术知识。科技求真、宗教求善、艺术求美。世间一切事物都不外乎真、善、美或其反面:假、恶、丑。所以这三类知识也就可以概括一切。

有一些人竭力反对把宗教也列入知识的行列,认为宗教只不过是个人的信仰,算不上是知识。如果这样,那么国外的修道院,国内的佛学院为什么还要授予学生学士学位甚至硕士学位呢?他们学了很多年,学的不是知识难道都是垃圾吗?我们不能否认,无论是佛教、道教、儒教或其他宗教,他们都有自己的一整套理论,这些理论有相当一部分是不正确的。但是,正如前面所说,正确与否并不是衡量某一事物是否属于知识的唯一标准。是否具有一定的系统性、一致性、有价值性和可传播性(可解读性)才是衡量它是否属于知识的一个标准。一盘散沙,没有任何系统的东西就不能叫知识,充其量只能叫做“点滴经验”。如果我们把知识看作是海洋,那么这些“点滴经验”就是无数的溪流。尽管海洋是由无数溪流汇合而成,但是溪流并不就是海洋。

研究过佛教中至高无上的经书——金刚经的人都知道,这本经书其实就是一本教人如何修身养性的书,它教人如何放弃心中的一切杂念,使人达到一种极其空灵的境界。它给人的只不过是一种如何净化心灵,放松身心的方法。没有任何神秘之处,也没有什么正确与不正确的问题。如果你相信它,愿意试一试,你尽管可以大胆地去试。这对于那些精神上受到沉重打击的人,以及被各种问题困扰而又无法解脱的人来说,或许是一剂治疗心病的良药。如果你不相信它,你尽管可以去找心理医生解决,或者通过各种体育锻炼,如散步,打太极拳等去解决。就这本经书而言,它只不过是比较系统地讲述了一种修行(即放弃杂念)的方法而已。它和学练太极拳等活动并没有本质上的不同。只不过前者注重于心意,后者注重于形体。它当然是一种知识,只不过只有少数人愿意学,多数人不愿意学罢了。我们不能因为只有少数人愿意学就说它不是知识。当初相对论刚发表的时候,学的人可能比学佛教知识的人还要少,即使是现在,学习广义相对论的人仍然是极少数。我们能说相对论不是知识吗?因此编者认为,把宗教列入知识的行列并无不妥之处。但是,正如科学也是一把“双刃剑”一样。不恰当地使用科学知识,也可能会毁灭人类(比如滥用核武器)。但是,我们是否因为科学的负面作用而不学习它呢?当然不会!因此,我们也没有必要因为宗教的某些负面作用而把它一棍子打死,认为它不属于知识。更何况,有不少艺术作品,比如敦煌壁画,比如各种佛像的雕塑等都传承了许多佛教中的知识。实际上,一些庙宇建筑和佛像雕塑融合了科技、宗教和艺术的知识。从内容上讲它属于宗教、从结构上讲它符合科学(力学原理)、从表现手法和形式上讲它属于艺术。