

全国中小学教师继续教育教材

美育学概论

教育部师范教育司组织评审

主 编 杜 卫

副主编 樊美筠 王德胜 李永

编 著 (按姓氏笔画为序)

王德胜 毛剑平 刘顺利

刘鸿麻 杜 卫 李永

李西建 宋 民 易 健

周跃良 钟仕伦 龚 钢

樊美筠

高等教育出版社

内容提要

本书原为普通高等师范学校教学用书,系“九五”规划中立项的国家教委级重点教材,现已纳入教育部师范教育司组织评审并向全国推荐的中小学教师继续教育教材。

本书在吸收我国传统美育思想精华,借鉴国外美育研究新成果的同时,突出了美育的现代性,即将美育问题作为社会主义现代化建设,特别是精神文明建设和教育的现代化问题来看待,以现代教育思想,特别是素质教育思想为指导,全面论述了美育的性质、功能、任务、原则、方法、途径以及青少年的审美发展、教师的审美修养等有关美育的重要问题,旨在培养懂得美育的重要性、掌握美育特殊规律并具备一定美育技能的师资。

责任编辑	贺有祁
封面设计	于文燕
版式设计	周顺银
责任校对	周顺银
责任印制	张泽业

图书在版编目(CIP)数据

美育学概论/杜卫主编;钟仕伦等编著.—北京:高等教育出版社,1997(2000年重印)

ISBN 7-04-004744-6

.美... . 杜... 钟... .美育-概论-高等学校:
师范学校-教材 .G40—014

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第08933号

美育学概论

杜卫主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街55号 邮政编码 100009

电 话 010-64054588 传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷

开 本 850×1168 1/32 版 次 1997年7月第1版

印 张 9.5 印 次 1999年7月第3次印刷

字 数 240 000 定 价 9.40元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等

质量问题,请在所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

第一章 自然的探索

自然科学是以自然为研究对象的科学。它经历了漫长的萌芽、发育和发展时期,至今,已形成了众多并趋成熟的学科体系。科学的发展,带动了技术革命,科学技术的发展与生产相结合,已成为人类历史发展和社会进步的巨大推动力。进入 20 世纪以来,科学技术生产三结合,对现代国家的兴衰更是起着决定性的作用。

自然科学的理论和原理来自于实验,后人学习和研究自然科学必然也离不开实验。实验是研究自然科学的基本方法。

第一节 自然科学发展的历史轨迹

自然科学的发展,经历了古代、近代和现代三个阶段。当人类进入了有历史记载的文明时期以后,就诞生了古代自然科学;近代自然科学诞生在 16 世纪的欧洲,到 19 世纪为止,大约有 400 年的发展历史;从 20 世纪开始步入了现代自然科学阶段。

一、古代自然科学

古代自然科学包括古代希腊、中国、印度和阿拉伯的科学。下面着重介绍一下古代希腊和古代中国的科学。

1. 古希腊的科学

古希腊的许多自然科学知识,已发展到了一个较高的水平,但当时还没有从哲学的体系中分离出来。那时的哲学家也是自然科学家,他们把自然科学与哲学融为一体,建立成一门学问,称为自然哲学。古希腊人思想活跃,自然哲学派别林立,他们对组成世界

万物的本源进行激烈的争论。其中,影响很大的赫拉克利特派认为万物的本源是火,一切都是由火变化而来的,最后又复归于火。原子论派的代表德谟克利特等人则主张世界万物都由原子组成。

2. 古代中国的科学技术

中国古代的科学技术自春秋战国时期起出现了一个飞跃,很快就站到了世界前列。特别是造纸、印刷术、指南针和火药四大发明,产生了世界性的影响。

用植物纤维造纸大约发明于公元前 2 世纪到前 1 世纪,早在东汉时已改进书写用纸。

雕版印刷术发明于隋唐之际,到了北宋又发明了活字印刷术。

利用磁性指示方向最早见于西汉典籍中的司南勺,北宋进而发明成指南针,并且已用于航海。

关于火药用硫磺、硝酸钾和炭相混合的配方在唐代已有记载,到了宋代火药已用于武器。

我国的四大发明,后来通过阿拉伯人传到欧洲,对欧洲文明的兴起,大显身手,起到举足轻重的作用,成为马克思所说的“资产阶级发展的必要前提”。

中国古代的科学技术曾经取得过辉煌的成就,在相当多的领域中占居世界领先地位的,达 2000 多年之久。但到了明代中期,由于中国长期处于比较封闭的状态,不注意也不善于吸取外国先进的东西,封建社会特别长,科举制度盛行,科技发展失去活力,终于酿成了落后的局面。

二、近代自然科学的发展

1. 近代自然科学诞生阶段的三件大事

(1)太阳中心说向神学的挑战 哥白尼(1473—1543)是波兰天文学家。青年时代的哥白尼,曾长期留学于文艺复兴运动方兴未艾的意大利。1543 年临终时出版了他倾注毕生心血的著作《天体绕转》,详细地论述了他的太阳中心学说(图 1-1)。这个学说的核

心是日心和地动的观点。哥白尼认为,太阳居于宇宙中心,而不是地球居于这个位置,众行星围绕太阳旋转。地球作为一颗普通的行星,除了像其他行星一样绕太阳旋转,它还有自转(图 1-1)。这一学说向被教会奉为天经地义的地球中心观点,提出了严重的挑战。由于宣传太阳中心说,意大利哲学家布鲁诺(1548—1600)于 1600 年在罗马被处火刑,意大利物理学家伽利略(1564—1642)70 岁时还被法庭判为终生监禁。

图 1-1 哥白尼太阳中心说

(2)血液循环学说对神学的打击 血液循环学说是由三名伟大的科学家先后建立起来的。比利时医生维萨里执教于意大利帕多瓦大学,1543 年出版了《人体构造》一书,该书指出人的心脏有四个房室,为血液循环奠定了科学基础。

塞尔维特在《人体构造》发表 10 年后发现了小循环(即肺循环)。稍后,英国医生哈维在意大利帕多瓦大学攻读博士学位,于

1628 年哈维发表了《论心脏与血液的运动》的论文(图 1-2)。用无可辩驳的实验事实和分析,揭示了人体的大循环(即体循环)。血液循环学说沉重地打击了宗教神学有关人体的荒谬说教,为此,维萨里被流放,并中途遇难,而塞尔维特被活活烧死。

图 1-2 哈维的血循环示意图

(3)伽利略为近代自然科学开辟道路 伽利略在科学成果和科学研究方法两方面都作出了巨大的贡献,为近代自然科学冲破神学束缚开辟了一条崭新的道路。

在科学成果方面: 伽利略用自己制造的望远镜进行天体观察,发现了许多天文现象,为哥白尼的太阳中心说提供了有力的证据。 他进行了一系列的物体运动实验,发现了落体定律和抛物体的运动规律,对摆的运动也获得有价值的成果,为经典力学奠定了基础。

在科学研究方法方面:伽利略把实验方法提高到真正科学的水平,又把实验方法和数学方法成功地结合起来,是近代科学方法的创立者,被尊称为近代科学之父。他的工作标志着近代自然科学已成为独立的科学,从自然哲学中分化出来。于是,经过几个世纪的努力,物理学、化学、生物学、天文学和地质学等科学都发展起来

了。

2. 近代自然科学的发展

(1)物理学 近代自然科学中最先发展起来的是天文学与力学。这不仅是因为手工工场时期经济发展的需要,还因为力学研究的对象最简单,它不需要考虑物体的物理和化学性质,只把它作为一个有质量的实体来对待。以后,光学、热学和电磁学也发展起来,并对现代文明产生了极其深远的影响。

经典力学 正如牛顿所说的:“如果我比笛卡儿看得更远些,那是因为我站在巨人的肩上的缘故”。伽利略、开普勒和惠更斯等人就是牛顿所说的巨人。牛顿在他们研究的基础上,最终建立起经典力学的大厦。牛顿最重要的成就就是万有引力定律和运动三定律的发现。

德国天文学家开普勒在 1609—1619 年间,先后发现了太阳系行星运动的规律。牛顿把开普勒的局部天体之间的引力作用,推广到宇宙间的一切物体之间,而且把它们的关系定量化,进而建立了万有引力定律,指出:自然界中一切具有质量的物体之间都存在着相互吸引的作用力,这一引力的大小与两物体质量的乘积成正比,与它们之间的距离平方成反比。这一定律的发现,把天体和地面上物体的运动描述统一了起来,并深刻揭示了其运动规律。

运动三定律是经典力学中最重要的成就。第一定律即惯性定律,使我们知道力是产生加速度的原因;第二定律使我们认识到力与加速度在数量上的关系;第三定律即作用力等于反作用力的定律,告诉我们自然界中没有孤立存在的力,力总是存在于两个相互作用的实体之间,且大小相等,方向相反。

牛顿建立起来的经典力学,是人类认识自然的历史上第一次理论的大综合。牛顿力学是经典物理和天文学的基础,也是现代一切机械、土木建筑和交通运输等工程技术的理论基础。

关于光的波动理论 光的本性是什么?对这个问题当时有两种看法:一种是以牛顿为代表的微粒说,认为光是由发光体放出

的微小粒子流；另一种是荷兰物理学家惠更斯(1629—1695)为代表的波动说，认为光是由发光体发出的类似声波的一种波动。光的微粒说是我们已经学过的光学理论，它较好地解释了光的直进性、反射和折射规律。波动说除了能解释光的反射和折射现象外，还能解释微粒说不能合理解释的光的衍射和干涉等现象。所以，光的波动说在 19 世纪后被人们所接受。

热力学的建立和能量守恒原理的发现 热力学是由研究当时的蒸汽机的效率开始，进而描述热和功的相互转化及其在数量上的关系的规律。它是能量守恒与转化定律的特殊形式。

能量守恒与转化定律是 19 世纪自然科学三大发现之一，它揭示了热、力、电和化学等各种运动形式之间的转化和统一性，使自然界的运动形式达到空前的综合和统一。这是继牛顿力学体系以来物理学的最大成就。

电磁学的辉煌成就 19 世纪的电学史上，最重要的成就是发现了电和磁的相互转化，并建立起一门叫电磁学的科学。在此以前，人们普遍认为电与磁各不相关。

对电磁学发展作出卓越贡献的是英国人法拉第(1791—1867)，他于 1831 年发现磁铁同导线相对运动时，导线中有电流产生，这就是电磁感应。法拉第发现的电磁感应定律，在实践上指导了电机的制造和改进，开创了电力革命的道路。

英国物理学家麦克斯韦(1831—1879)，在 1864 年利用数学家的成果，把法拉第思想用数学语言表述出来，概括了全部电磁现象。麦克斯韦还预言电磁波的存在，电磁波传播的速度就是光传播的速度，而光不过是波长在一定范围内的电磁波。这样，光、电和磁的统一性得到了正确阐明。

从法拉第的电磁感应到电机，以及从麦克斯韦理论到无线电，这两段历史雄辩地说明了科学对生产的巨大的推动作用，说明科学是生产力的重要组成部分。当科学进入比较成熟的阶段，科学能够走在生产前面，指导生产的发展，成为最高意义的革命力量。与

此同时,科学对社会生活也产生了巨大的影响,如电灯、电报、电话和无线电的发明,都直接改善了人们的生活。

(2)化学 古代没有化学,只有炼金术。所谓炼金术,就是想把铜和铅等普通金属,通过各种冶炼手段把它们炼制成金和银等贵重金属。中国古代盛行的是炼丹术,期望炼成仙丹,可以长生不老。从 17 世纪中叶到 19 世纪末前后二百年,由于资本主义兴起和发展,采矿、冶金、药物工艺的迅速发展和推动,形成化学发展的重要时期。化学作为一门独立的科学于是便诞生了。

化学科学的确立 英国著名科学家波义耳总结了大量的实验事实,提出了科学的元素概念,即元素是不可再分成为其他物质的最简单的纯净物质。物质的性质取决于它所包含的元素和元素的组合。这一思想为化学研究提供了重要的理论依据,使化学独立为一门科学。波义耳还把科学实验提高到化学研究的最重要的地位,他强调一切从实验中来,“化学是实验科学”。

燃烧的氧化学说的确立 法国化学家拉瓦锡十分重视化学中的定量关系,从汞的燃灰中分解出氧元素。从 1772 年到 1777 年的 5 年中,他做了大量的燃烧实验,提出了燃烧作用的氧化学说,真正揭开了燃烧秘密。拉瓦锡还确立了质量守恒定律,创立了化学元素命名方法,成为当之无愧的近代化学的奠基者。

科学原子论的确立 提出原子论的是英国化学家道尔顿(1766—1844)。他在大量的实验基础上建立起原子论,用原子概念来阐明元素、单质和化合物等的化学基本概念,并规定最轻的元素氢的原子量(相对原子质量)为 1,然后推算出各种元素的原子量。道尔顿还提出了第一张原子图象表,尽管与现在的原子量表相差甚远,但这毕竟是首创(图 1-3)。道尔顿的原子论为许多经验性的化学定律提供了清晰的理论解释,使人们认识到一切化学现象的内在的统一性,开辟了化学发展新纪元。在道尔顿理论的基础上,许多化学家经过 50 年的努力,测定了几十种元素的原子量,最后建立起完备的原子-分子论,使整个化学科学发展到更新的阶段。

元素符号	元素名称	相对质量
	氢	1
⊙ ₁	氮	5
●	碳	5
○	氧	7
⊙ ₈	磷	9
	硫	13
○	水	8
⊙ ₁	氨	6

图 1-3 道尔顿第一张原子量表

化学元素周期律的发现 随着化学实验的发展,新元素不断发现,对各种元素性质的比较和分类逐渐成为一个重要课题。到 1869 年,已发现化学元素 63 种。在此基础上俄国化学家门捷列夫 (1834—1907) 于 1869 年 2 月,德国化学家迈尔 (1830—1895) 于 1869 年 10 月,各自独立地提出了化学元素周期律。门捷列夫还大胆地预言了十几种未知元素的存在及它们的性质。这些预言多数为后来的实验所证实。元素周期律揭示了各种元素之间的内在联系,为元素性质的研究、新元素的寻找和新材料的探索,提供了一个可以遵循的规律,有力地促进了现代化学的发展。

有机化学的建立 1824 年,德国年仅 24 岁的维勒,用无机物氰和氨水合成了有机物尿素,这是有机化学发展史上的重要里程碑。在此之前,生物学界和化学界一直流行着有机物具有一种神秘的活力的论调,认为有机物只能来源于有生命的动、植物。尿素的人工合成给神秘的活力论以致命的打击。随后人们又以无机物为原料,合成了醋酸、柠檬酸、苹果酸以及油脂类和糖类等许多有机物。到了 19 世纪 50 年代后期,有机合成从实验研究到工业生产,开始了煤焦油的综合利用,陆续制成了染料、药物、香料和糖精,开创了以煤焦油为原料的有机合成工业。从此,有机化学成为一门在理论和实践上有着重要作用的化学学科。

(3)生物学 解剖学和生理学在经历了 16 世纪—17 世纪血

的洗礼以后,整个生物学在 17 世纪—18 世纪发展缓慢,停留在搜集和整理材料阶段。这个时期分类学应运而生,瑞典科学家林耐(1707—1778)于 18 世纪 50 年代创立了科学的分类体系,廓清了当时生物分类的混乱局面。19 世纪初的法国生物学著作中,正式出现了“生物学”这一术语,并在解剖学、胚胎学、古生物学和动、植物细微结构等研究的基础上,生物科学出现新的分化和综合,逐渐形成了一个科学体系。其中以细胞学说和达尔文的进化论成就最为突出。

细胞学说的建立 第一个观察到细胞的是英国物理学家罗伯特·胡克(1635—1703)。他在 1665 年用显微镜观察软木片时,就发现许多小室,他把这种小室称为细胞(图 1-4)。以后荷兰、意

图 1-4 胡克在显微镜下所见之木栓细胞

大利和英国的一些生物学家相继发现同样的现象。然而,他们都未认识到细胞是生物体的基本结构单位。进入 19 世纪,随着生物学基础研究的发展和显微镜技术的改进,对细胞的观察取得了一系列的新成果。于是 1838 年德国植物学家施莱登提出细胞是一切植

物结构的基本单位,并且是一切植物赖以发展的根本实体。1839年德国动物学家施旺,把这一学说扩大到动物学界,从而形成了细胞学说。这一学说认为:细胞是一切有机体结构和发育的基本单位,有机体的发育,就是细胞的分化和形成的过程。细胞学说的建立,证明了有机体在结构和发育上的统一性,是生物科学发展史上的重大综合。

生物进化论的确立 18世纪—19世纪的比较解剖学、胚胎学和古生物学的发展,是生物进化论产生的科学前提。历时5年的贝格尔号舰(图1-5)的环球考察,是促使达尔文成为进化论者的

图 1-5 贝格尔号舰

直接动力。特别是在南美考察中的大量事实,使达尔文萌生了物种可变的思想。结束科学考察后,达尔文致力于研究生物进化问题,经过20多年的努力,于1859年11月24日举世瞩目的《物种起源》巨著正式出版了,它对进化论进行了系统的阐述。关于生物进化论中最核心的思想是自然选择学说,这一学说的要点是:生物的变异是普遍存在的,自然界通过生存竞争对生物变异进行留优去劣的选择,使适合于生物生存的有利变异,通过遗传得到积累而逐渐形成新种。无独有偶,英国生物学家华来士,也几乎在同时独立

地提出,通过自然选择而促使生物进化的理论。由此可见,19 世纪后叶,进化论的产生和确立已成为历史的必然。

细胞学说和达尔文进化论是 19 世纪生物学史上的大事件,它以无可辩驳的事实揭示了生物界的统一性及其发展的规律。这是生物科学发展史上的一次空前的综合,是生物学发展的里程碑。恩格斯把它们与能量守恒和转化定律一起誉为 19 世纪三大发现。

三、现代科技发展趋势

20 世纪是极不平常的世纪,特别是 50 年代以后,世界范围内基本上有一个和平建设的环境,从而科学、技术和生产都得到迅速发展,使人类得以进入了科学技术文明的新时代。与 19 世纪以前的近代自然科学相比,20 世纪的科学技术具有如下突出的特点:

1. 科学技术经历了全面空前的革命

(1)物理学领域 20 世纪一开始,就出现了持续 30 年的物理学革命。这场革命来源于 19 世纪末 X 射线、放射性和电子的发现,使古典物理学不能作出正确回答,出现了古典物理学的危机,结果,建立了以相对论和量子论为支柱的现代物理学理论体系,使人类对物理、能量、空间、时间、运动和因果性的认识,都产生了根本的变化。由此,人们认识到,任何科学理论都不可能一成不变。

(2)化学领域 20 世纪的化学发展与人类的生产和生活息息相关。化学在人类的生活中起着越来越重要的作用。原子大门的打开,使人们逐步认识了原子内部的奥秘。20 世纪以来,人们对物质的化学结构有了更深入的认识,建立起分子工程学这门新学科。人们通过理论计算,像设计房屋那样,根据需要设计新分子、新材料和新品种。目前,已有“ 高分子设计 ”、“ 药物设计 ”和“ 合金设计 ”等,展示出广阔的前景。

(3)生物学领域 现代科技已揭示了遗传物质 DNA 的结构和遗传密码,真正揭示了遗传的奥秘,取得了划时代的突破。一门

崭新的分子生物学业已建成,其中遗传工程已能生产人的胰岛素、干扰素和生长素等。可以预见、遗传工程在 21 世纪的新技术革命中将发挥更巨大的作用。

2. 科学走向新的综合

20 世纪以来,人们的“视野”在微观和宏观两方面都扩大了 10 万倍以上。微观视野已能深入到 10^{-15} 米的基本粒子内部,宏观视野已能从直径 10 万光年拓宽到 200 亿光年的大宇宙。所以,人类对自然界从基本粒子、原子、分子、细胞、生物个体到地壳、天体、宇宙,所有的各层次都得到了比较深入的了解。特别是分子生物学的出现,使物理科学和生命科学之间紧密结合。在技术领域,随着电子技术的发展,电子计算机的发明,使综合技术逐渐起着主导作用。越来越多的事实证明,重大的科技成果,必然为综合研究的结果。

3. 科学技术的巨大作用

进入 20 世纪,科学对社会的推动作用极为显著,科学已成为对人类历史发展和现代国家兴衰起着决定作用的力量。

(1) 科学技术成为第一生产力 科学走在前面,指导生产发展,成为直接的生产力,突出表现为开辟新的技术领域,建立完全新型的工业。如,原子核物理导致原子能工业,数理逻辑和电子学导致电子计算机工业,高分子化学导致高分子合成工业,分子遗传学导致遗传工程技术等的出现。

科学—技术—生产三者关系更为密切,任何生产集团都重视三者结合。生产部门不仅积极采用先进的研究成果,而且还要大力支持基础研究和应用研究,形成科学—技术—生产相互结合持续发展的新局面。

(2) 科学技术使人类生活发生巨大变化 家用电器不断普及与更新,直接改善了人民生活;电子计算机进入了家庭,替代了家务劳动;现代医药发展,大幅度延长了人类寿命。美国在 20 世纪 80 年内,使寿命从 40 岁延长到 73 岁;我国 30 年内,使寿命从 30

岁延长到 68 岁。

科学已成为 20 世纪的时代特征,它迅速提高了人类物质文明和精神文明,大大缩小了工农差别、城乡差别和体脑差别,而且有效地治理环境污染,控制人口增长。人类主动掌握自己的命运,这标志着人类的觉醒,也预示着科学文明时代的必然到来。

阅 读 材 料

帕多瓦大学

意大利的帕多瓦大学建于 1222 年。16 世纪—17 世纪蜚声欧洲,盛极一时。帕多瓦大学为文艺复兴的发源地,培养出许多流芳百世的巨人。著名的物理学之父伽利略就是该校的教授;发现血液循环的英国名医哈维,在那里攻读博士学位;解剖学鼻祖比利时名医维萨里在那里执教,他首创亲自在讲台上解剖尸体,为躲避教会当局的搜查,他在讲台下设有地洞和小船,一旦发生意外,尸体由小船从地下河道运走。

物理学家法拉第

法拉第(M · Faraday, 1791—1867), 英国人。是 19 世纪最伟大的物理学家。他是伦敦一个铁匠的儿子, 13 岁当学徒。自小好学, 热爱科学。21 岁时向当时著名化学家戴维毛遂自荐, 次年当上了戴维的实验助手。他一生过着极为俭朴的生活, 鄙视虚荣, 他拒绝了英国皇家学会会长、伦敦大学校长及“爵士”的封号。1837 年法拉第发现磁铁与导线相对运动时, 导线中产生电流的现象, 这就是电磁感应, 并进一步发现了电磁感应定律, 为发电机奠定了理论基础, 为人类开辟了新能源, 打开了电力时代的大门。

卡文迪许实验室

为纪念英国物理学家和化学家卡文迪许, 1871 年在英国剑桥大学创立了卡文迪许实验室。英国物理学家麦克斯韦是这个实验室的一个创始人。以后, 在后继者汤姆逊和卢瑟福等人苦心经营下, 在一个世纪内成为全世界最有贡献的物理研究中心, 它先后培养出的科学家, 有 26 人获得诺贝尔奖金, 其中物理学奖 19 人、化学奖 4 人、生理学奖 3 人。

第二节 自然科学研究的基本方法

自然科学研究的过程是一个不断提出问题和解决问题的过