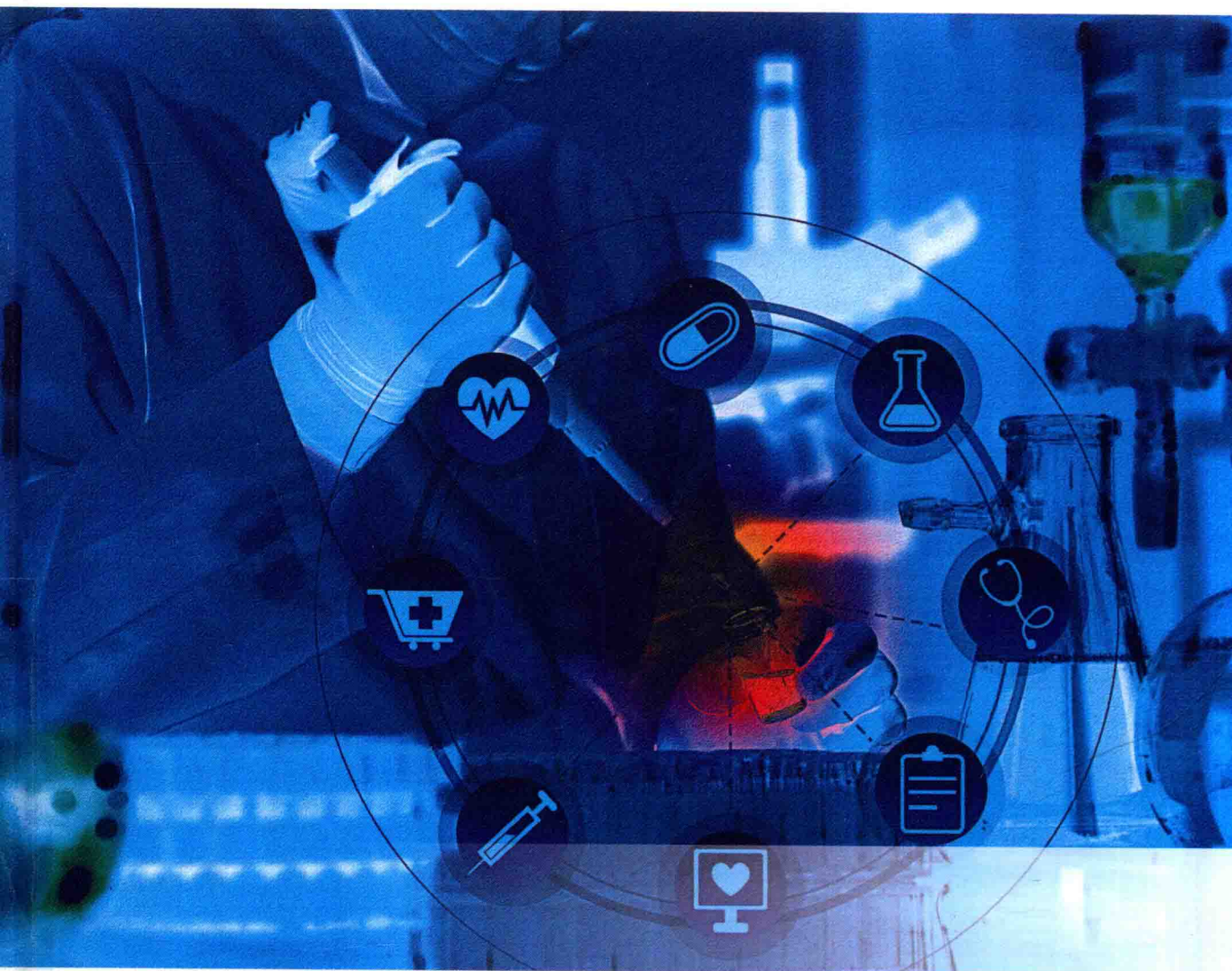


高等学校 实验教学典型案例汇编 (上册)

教育部高等学校实验教学指导委员会 组编

熊宏齐 主编



高等教育出版社

高等学校 实验教学典型案例汇编

(上册)

教育部高等学校实验教学指导委员会 组编

熊宏齐 主编



高等教育出版社·北京

内容提要

本书是教育部高等学校实验教学指导委员会组织编写的《高等学校实验教学典型案例汇编》之上册。全部汇编共三册,通过实验项目内容、实验教学体系、教学方式方法、教学运行管理、信息技术与实验教学融合五篇,从物理、化学、生物、电子、机械、力学、工程实训、计算机、材料、地理环境、交通运输、能源动力、航空航天、农业、基础医学、药学、经管、人文社科等学科领域的近800个来自全国高校国家级、省级实验教学示范中心相关学科领域的实验教学典型案例,呈现了高等学校实验室建设和实验教学改革的宝贵经验,对我国高等学校大学生实践能力和创新精神的培养具有重要借鉴价值。本册包括实验项目内容篇。

本书适合从事高等学校实验教学的教师、课程教学研究者、教育管理者,以及对实验教学和实践能力、创新能力培养感兴趣的读者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

高等学校实验教学典型案例汇编.上册 / 教育部高等学校实验教学指导委员会组编;熊宏齐主编. --北京:高等教育出版社,2019.1

ISBN 978-7-04-050571-9

I. ①高… II. ①教… ②熊… III. ①高等学校-实验教学法-案例-汇编 IV. ①G642

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 203983 号

策划编辑 王宏宇
插图绘制 于 博

责任编辑 靳剑辉
责任校对 张 薇

封面设计 王 鹏
责任印制 赵义民

版式设计 徐艳妮

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京中科印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
本册印张 37.75
本册字数 910 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>

版 次 2019 年 1 月第 1 版
印 次 2019 年 1 月第 1 次印刷
总 定 价 300.00 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 50571-00

《高等学校实验教学典型案例汇编》

编 委 会

主 任:易 红

副主任:(按姓氏笔画为序)

韦 化	王跃进	史建平	叶 民	吕 帆
朱 宏	严从荃	张新祥	高东锋	熊宏齐

成 员:(排名不分先后)

宋立民	郭 福	欧阳津	李一峻	马寿峰
孟长功	李鸿儒	杨 勇	樊久铭	张 莉
马世红	周国庆	崔宝同	尤启冬	方文军
计伟荣	薛照明	施芝元	黄志高	张 华
刘传勇	李 滨	张新民	谢志雄	李 承
陈六平	严 薇	周光明	李建国	李付国
石光明	李保新	崔炳谋	孙腊珍	张剑荣
滕利荣	韩 力	吴昌林	孙 毅	梁延德
刘维屏	张宪省	戚桂杰	赵长生	刘杰锋
张 杰	秦晓群	尤启东	周桂桐	万学红
彭其渊	徐 平	孙红文	张 卯	徐忠锋
朱 泓	胡今鸿	黄 婕	陈敬德	雷敬炎

组 编:教育部高等学校实验教学指导委员会

主 编:熊宏齐

教育的根本任务是培养人。人才培养为本,本科教育是根。全面振兴本科教育,必须注重补短板、强弱项,切实把实践育人这个人才培养的最薄弱环节给强起来。实验教学作为实践教学的重要形式之一,是学生掌握知识、提高能力的重要途径,是增强学生创新精神、实践能力和社会责任感的关键一环,是提高人才培养质量的重要组成部分。实验教学项目是实验教学的基本单元。教师要把提升规划、设计、实施、评估实验教学项目的水平,作为提高实验教学质量的基本功。

当前,世界范围内新一轮科技革命与产业变革扑面而来,将引发未来世界经济政治格局深刻调整,重塑国家竞争力在全球的位置,颠覆现有很多产业的形态、分工和组织方式,重构人们的生活、学习和思维方式,改变人与世界的关系。“互联网+教育”正在深刻改变今天的教育,“智能+教育”将快速开启明天的教育。承担实验教学任务的教师要主动利用现代信息技术、智能技术改革实验教学项目,改进教学方式方法,改变教学组织形态,助力知识培养与能力培养的深度融合、现实与可能的深度重构、时间与空间的深度破解,不断探索“互联网+”和“智能+”条件下的实验教学新模式。

为提高高校实验教学整体水平,促进实验教学项目建设成果交流,教育部高等教育司委托教育部高等学校实验教学指导委员会在全国范围内征集遴选757个实验教学典型案例,编制了《高等学校实验教学典型案例汇编》(以下简称《汇编》)。《汇编》从实验教学体系、实验项目内容、教学方式方法、信息技术与实验教学融合、教学运行管理五个方面展示了实验教学项目改革的创新性、开放性和高效性,反映了我国高校近年来的实验教学项目改革的探索成果,是奋斗在高校实验教学第一线的各位老师辛勤工作的成果,是集体智慧的结晶。在此,谨向参与《汇编》编制工作的各位老师、专家和单位表示诚挚的谢意。

全面振兴本科教育是负重前行的上坡路,其中之艰苦卓绝可以想象。让我们共同努力,切实把实验教学改革工作做好,切实履行好新时代赋予我们的历史使命和责任担当。

教育部高等教育司
司长 吴 岩
二〇一八年十一月十八日

人才培养是大学的根本任务和本质职能。实验教学作为高等学校教学的重要方式,教学建设的重要内容,教学创新的重要途径,对人才培养具有重要的意义。当前,随着经济社会的发展,高等教育已进入内涵式发展的新阶段。面对新背景、新使命,高等学校实验教学应该走向何方?这是摆在我们面前的时代命题。我认为,《高等学校实验教学典型案例汇编》的出版,正恰逢其时。

一方面,在长期的实践中,国内高校实验教学进行了许多有益的探索,积累了丰富的经验,涌现出了很多值得借鉴和推广的做法。特别是近年来,教育部推出了一系列的改革举措,包括建设国家级实验教学示范中心和虚拟仿真实验教学中心,开展国家虚拟仿真实验教学项目,推进高等学校实践教学质量标准制定与实施等,取得了阶段性成果。在承前启后的关键时期,需要进行系统的梳理与总结。这次在教育部高等教育司的指导下,我们面向全国高校的国家级实验教学示范中心和部分省级实验教学中心,按照实验教学组织的核心要素,进行了广泛的征集,认真遴选出了一批具有示范辐射作用的典型实验教学改革案例,最终汇集成册。主要涉及实验项目内容、实验教学体系、教学方式方法、教学运行管理、信息技术与实验教学融合五个方面,代表了我国高等学校实验教学改革的最新成果。

另一方面,我们也深刻地认识到,高等教育的发展对实验教学的变革提出了新的要求和新的挑战,需要进一步统一思想,明确努力方向。我们认为,未来的实验教学,要更加突出学生主体地位,有助于学生建构科学的知识体系;更加突出研究探索,有助于培养学生的创新意识和能力;更加突出观察思考、综合设计和多元分析结合,有助于提高学生综合科学素质;更加突出知、情、意、能的高级复合作用,有助于学生得到全面综合发展。总体来看,实验教学是一个系统工程,将在激发学生的创新意识,拓展学生的创新思维,增长学生的创新技能,涵养学生的创新品格等方面发挥更加积极的作用。这次遴选的案例,在一定程度上代表了实验教学改革发展的方向,凸显了时代性、创新性、开放性和高效性特征,对进一步探索符合新时代要求的实验教学具有指引性的意义。

“他山之石,可以攻玉”。但愿该汇编能够对高等学校实验教学工作的开展起到一定的推动作用。同时,也相信各高等学校能够继往开来,紧紧围绕立德树人根本任务,根据经济社会快速发展对人才培养的新要求、现代大学生成长的新特点、信息化时代教育教学的新规律,以提高学生实践能力和创新精神为核心,不断更新实验教学理念,精选实验教学内容,重塑实验教学体系,丰富实验教学项目,活化实验教学方法,优化实验教学资源,开放实验教学管理,推进信息技术与实验教学深度融合,将创新创业教育理念融入实验教学全程,持续提高实验教学质量,开创高等学校实验教学的新局面。

教育部高等学校实验教学指导委员会

主任委员 易红

二〇一八年八月二十六日

进入 21 世纪,教育部组织开展了大量的实验教学改革与实践,掀起了我国高等学校的实验教学改革与建设的高潮,并取得了突出成效。建成了 901 个国家级实验教学示范中心和 300 个国家级虚拟仿真实验教学中心。从 2017 年开始,教育部开始组织国家虚拟仿真实验教学项目建设。这些改革项目 and 建设成果,有效推动了适应学生实践能力和创新能力培养的实验教学体系的完善,带动了满足现代实验教学需要的高素质实验教学队伍的建设,改善了设备设施与实验教学开放服务的环境,促进了体制机制创新与实验教学的高效运行,全面提高了实验教学质量与水平,为我国高等学校实验教学提供了示范经验,带动了高等学校教学实验室的建设和发展。

为了进一步推广这些改革成果,在教育部高教司的指导下,教育部高等学校实验教学指导委员会在全国高等学校范围内征集遴选具有显著实验教学效果和鲜明特色的实验教学典型案例(以下简称“案例”),征集遴选工作于 2017 年年初完成。

本次案例征集与遴选的指导思想是,要求凸显实验教学在高等学校人才培养中的时代性、创新性、开放性和高效性。时代性,即要求案例要紧紧围绕立德树人根本任务,适应经济社会快速发展对人才培养的新要求。创新性,即要求案例要凸显实验教学本真目的,要使学生能体验到创新的快乐和自信,激发学生的创新欲望,培养学生的创新思维 and 实践能力。开放性,即要求案例要凸显实验教学的综合和开放,包括实验内容、实验时间、实验空间、实验仪器、实验指导模式等要素的开放。高效性,即要求案例要凸显资源利用的高效性,体现学生能高效利用综合设计型、研究探索型实验项目以及先进的科研设备设施等。

这些案例为我国高等学校更新实验项目内容、重塑实验课程体系、改革教学方式方法、提升实验教学管理等方面提供了科学、可选择的参考解决方案。例如,清华大学提供的“跨学科通识教学课程体系”案例,将清华大学高水平学科、高素质研究团队、前沿科研课题、先进科研实验室、系统高效的教学和实验室管理等多方面办学优势进行集成,筛选出上百个覆盖众多学科的典型科研项目,创建了实验室科研探究课程;不同学科学生混合编班,开展小班互动教学,让学生开展自主探究、体验学科前沿、融通跨学科文化,为高校搭建学科交叉、文理融通平台,促进教师间的相互学习和交流探索出了一条有益的、可借鉴的新途径。哈尔滨工程大学提供的“全开放口袋实验室共享平台建设与实践”案例,建立全校性的口袋实验室服务中心,对口袋实验室教学资源集中建设和管理,采用图书馆信息化管理系统,实现口袋实验资源的借用、归还、预约、续借等管理功能,创新性地解决了口袋实验室的共享和管理难题。厦门大学提供的“6S 管理在生命科学实验教学管理中的应用”案例,根据生命科学实验室管理的特点,将企业 5S 管理制度的内容和方法,延伸到实验室管理中,并根据“安全管理”为实验室管理重要特性,强化了实验室安全方面的规范内容,为我国高校的教学实验室安全管理提供了可参考借鉴的范式。

特别要指出的是,这些案例中包括一大批实验教学信息化案例,包括虚拟仿真实验项目、虚实结合的教学方式方法、“互联网+”实验教学及信息化实验教学管理等,彰显了近年



来信息技术与我国高等学校实验教学深度融合的可行路径和显著成效。如东南大学提供的“物理实验计算机 TA 教学指导模式”案例,利用相关信息资源,指导学生操作仪器、理解原理、评判数据,使教师变为后台的学习支持者,从而在实验教学指导、实验室建设与课程改革、实验室科学研究等方面,优化了人力资源的分配,转变了人才培养理念,为推动实验教学持续发展走出了一条创新之路。

为发挥我国高等学校实验教学建设成果的示范辐射作用,特将这些案例编辑出版,供全国高校相互借鉴,以此推动我国高等学校实验教学的进一步发展。本次收集遴选的案例总数 757 个。根据每个案例的特点,我们按照实验项目内容、实验教学体系、教学方式方法、信息技术与实验教学融合、教学运行管理五个方面进行编辑,形成《高等学校实验教学典型案例汇编》上册、中册、下册共三册出版。上册为实验项目内容篇,共 281 个案例,主要为新设计的实验项目和自主研发的自制仪器设备。中册包括实验教学体系篇,共 116 个案例以及教学方式方法篇,共 184 个案例。下册包括教学运行管理篇,共 42 个案例以及信息技术与实验教学融合篇,共 134 个案例。每个案例的内容包括案例名称、所属学校及实验室名称、案例主要内容、案例创新点及案例推广应用情况等。汇编目录以“篇序-学科类别-案例名称”形式进行编排,方便教师、实验技术人员及管理人员参阅。

本次案例征集得到了案例提供学校及相关教学实验室的大力支持。在此对其付出的辛勤工作表示衷心感谢!在案例收集与遴选等环节,得到了国家级实验教学示范中心联席会的鼎力相助,在此对联席会及相关学科组组长、组长单位及相关人员深表谢意!在案例征集方案的设计、案例遴选、案例编辑出版等整个过程中,始终得到教育部高教司实验室处的大力指导,在此表示衷心感谢!感谢东南大学实验室与设备管理处,在案例收集、整理、出版过程中,承担了大量的组织与协助工作。感谢高等教育出版社为推进高等学校实验教学改革与发展所担当的责任,感谢领导和编辑的鼎力支持和辛勤付出。

经验的总结是一个持续的过程,愿每一位实验教学同仁积极反馈合理意见和建议,愿这种阶段性的工作总结成为常态。

《高等学校实验教学典型案例汇编》编委会

教育部高等学校实验教学指导委员会

秘书长 熊宏齐

二〇一八年八月二十六日

第 1 篇 实验项目内容	1
A 物理类	1
案例 1 物理演示实验室建设	1
中山大学物理实验教学中心	
案例 2 氦及其子体测量综合实验	3
南华大学核工程实验教学示范中心	
案例 3 地球物理虚拟仿真实验网络平台	5
武汉大学测绘实验教学示范中心	
案例 4 CUPT 开放实验的组织实施	6
武汉大学物理实验教学示范中心	
案例 5 热敏电阻温度计的设计、安装和使用	8
大连大学基础物理实验教学示范中心	
案例 6 玻璃折射率温度系数的研究	10
复旦大学物理教学实验中心/物理虚拟仿真实验教学中心	
案例 7 用衍射法测量细丝直径	13
广西师范大学物理实验教学示范中心	
案例 8 太阳能电池的特性测量与应用	15
哈尔滨工程大学物理实验中心	
案例 9 “DIY 电磁混合悬浮实验系统”设计与实现	17
哈尔滨工业大学应用物理专业实验教学中心	
案例 10 Θ 调制空间伪彩色编码	19
青岛大学应用物理国家级实验教学示范中心	
案例 11 电子漂移速度测量装置	21
清华大学实验物理教学中心	
案例 12 碱金属原子极化特性的实验研究	23
山西大学物理实验教学示范中心	
案例 13 成像法研究牛顿环	24
上海交通大学物理实验教学示范中心	
案例 14 宇宙射线探测	26
武汉大学物理实验教学示范中心	
案例 15 纯色 LED 的色彩设计与测试实验	28
中国科学技术大学物理实验教学中心	
案例 16 利用 Gamma 能谱仪测量室内氡气浓度	30
华北电力大学核动力工程全范围虚拟仿真实验教学中心	



案例 17	晶体光折变全息存储实验	31
	南开大学基础物理实验教学中心	
案例 18	密立根油滴实验	33
	南开大学基础物理实验教学中心	
案例 19	N + 1 创新教学模式	35
	中山大学物理实验教学中心	
案例 20	采用国际通用设备构建物理实验教学系统	37
	中山大学物理实验教学中心	
B 化学类		38
案例 1	纳晶 TiO_2 染料敏化太阳电池的制作与性能测试	38
	西北大学化学国家级实验教学示范中心	
案例 2	硼酸锌 $4\text{ZnO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 纳米带的制备、表征及阻燃性能	40
	陕西师范大学化学实验教学中心	
案例 3	展示纳米金多种颜色的实验	42
	陕西师范大学国家级化学实验教学示范中心	
案例 4	紫外光谱法测定雪碧中苯甲酸含量	44
	北京化工大学化学实验教学中心	
案例 5	苯妥英栓剂的制备	45
	沈阳药科大学药学实验中心	
案例 6	七元杂环化合物 2,4 - 二苯基 - 2,3 - 二氢 - 1H - 1, 5 - 苯并二氮杂的合成	47
	北京化工大学化学化工实验教学中心	
案例 7	荧光量子点的合成与性能	49
	北京化工大学化学化工实验教学中心	
案例 8	化学与食品药品主题——运用手持传感技术测定 常见补铁剂中的铁含量	51
	北京师范大学化学实验教学中心	
案例 9	一种钴(Ⅲ)配合物的制备和表征	53
	北京师范大学化学实验教学中心	
案例 10	物理化学新实验项目开发	55
	复旦大学化学实验教学中心	
案例 11	葡萄糖酸锌的制备及条件优化	57
	湖北科技学院药学与基础化学实验教学示范中心	
案例 12	卟啉化合物的合成与表征	59
	湖南大学基础化学实验教学中心	
案例 13	稀土有机配合物的合成、表征与发光性能	61
	湖南大学基础化学实验教学中心	
案例 14	主链型超分子液晶聚合物的组装合成及其液晶相行为研究	63
	南京大学国家级化学实验教学示范中心	



案例 15	CO ₂ 加氢综合实验	65
	南京理工大学化学化工实验教学示范中心	
案例 16	乙氧亚甲基丙二酸二乙酯的合成与表征	66
	南京理工大学化学化工实验教学示范中心	
案例 17	化工操作综合实训	68
	宁夏大学国家级基础化学实验中心教学示范中心	
案例 18	由废旧聚乳酸材料制备乳酸钙	71
	陕西师范大学化学实验教学中心	
案例 19	“二组分液相完全互溶系统的沸点 - 组成图”实验的 课堂延伸教学	73
	天津大学化学化工国家级教学示范中心	
案例 20	番茄红素的乳液提取及薄层色谱分析	75
	天津大学化学化工国家级实验教学示范中心	
案例 21	三草酸合铁酸钾配离子电荷测定	77
	武汉大学化学实验教学中心	
案例 22	微波萃取/GC - MS 联用对食品塑料包装材料中 邻苯二甲酸酯的测定	79
	西北大学化学国家级实验教学示范中心	
案例 23	阳离子交换法纯化细胞色素 c	80
	西北农林科技大学动物科学实验教学示范中心	
案例 24	纳米 TiO ₂ 材料的制备及其光催化活性研究	81
	云南大学化学化工实验教学中心	
案例 25	青藤碱的提取及盐酸青藤碱肠溶片的制备	83
	云南大学化学化工教学实验中心	
案例 26	“无水乙醇生产”化学化工一体化实验教学案例	85
	浙江工业大学化学化工实验教学中心	
案例 27	荧光蛋白的分离纯化 - 亲和层析和凝胶过滤层析的应用	86
	浙江师范大学生物学实验教学示范中心	
案例 28	“聚丙烯酰胺的合成及评价”精品实验项目	88
	中国石油大学(华东)石油工程学院国家级实验教学示范中心	
案例 29	把分子模拟法引入“高分子物理实验”教学	90
	中国科学技术大学化学虚拟仿真实验教学中心	
案例 30	原子分子水平上的计算化学实验	92
	中国科学技术大学化学虚拟仿真实验教学中心	
案例 31	流动吸附法测定固体比表面	94
	中山大学化学国家级实验教学示范中心	
案例 32	科研成果转化为药学专业实验教学模式	97
	遵义医学院药学实验教学示范中心	



案例 33	萃取 - 精馏综合实验	98
	天津商业大学国家级食品与药品实验教学示范中心	
案例 34	阿司匹林串联的基础化学实验的设计与实践	100
	首都医科大学基础与专业药学实验中心	
案例 35	水蒸气蒸馏 - 气相色谱内标法测定小茴香中的反式茴香脑	102
	首都医科大学基础与专业药学实验教学中心	
案例 36	水溶液中不对称 1,4 - 二氢吡啶类化合物的一步合成	104
	徐州医科大学江苏省新药研究与临床药学重点实验室	
C	生物类	106
案例 1	人工造病开设动物传染病系统大实验,全面训练学生的专业技能	106
	西北农林科技大学动物科学实验教学示范中心	
案例 2	以临床检验为载体,培养和提高学生兽医临床技能	108
	西北农林科技大学动物科学实验教学示范中心	
案例 3	生物柴油的合成与测定	110
	陕西师范大学国家级化学实验教学示范中心	
案例 4	地/气界面间物质通量特征研究	112
	东北师范大学生态学实验教学示范中心	
案例 5	mtDNA 的进化分析	114
	复旦大学国家级生物学教学实验示范中心	
案例 6	白腐菌的脱木素实验	116
	华南理工大学轻工与食品国家级实验教学示范中心	
案例 7	动物传染病的病例复制与诊断技术	117
	华中农业大学动物医学实验教学示范中心	
案例 8	黄鳝离体心脏灌流实验	119
	华中农业大学水产养殖实验教学中心	
案例 9	生物工程综合实验项目	121
	华中农业大学生物工程实验教学中心	
案例 10	水产品中药物残留的检测	123
	华中农业大学水产养殖国家实验教学中心	
案例 11	水产微生物综合实验——鱼类肠道菌的分离与鉴定	124
	华中农业大学水产养殖实验教学中心	
案例 12	“生物技术大实验”教学改革	126
	华中师范大学生物学实验教学示范中心	
案例 13	腹水瘤细胞的综合应用	128
	南京大学国家级生命科学实验教学示范中心	
案例 14	细胞、遗传与发育生物学综合实验	130
	清华大学现代生命科学实验教学中心	
案例 15	营养匮乏诱导的酵母细胞自(吞)噬观察	132
	清华大学现代生命科学实验教学中心	



案例 16	叶绿素的快速提取与精密测定	134
	曲阜师范大学现代生物学虚拟仿真实验教学中心	
案例 17	果蝇诱变开放式创新大实验	136
	厦门大学生命科学国家级实验教学示范中心	
案例 18	模式生物秀丽线虫遗传杂交实验	138
	厦门大学生命科学国家级实验教学示范中心	
案例 19	食品科学专业 PBL 训练	140
	上海海洋大学食品科学与工程实验室	
案例 20	微生物教学中开设蛭弧菌实验	142
	四川大学生命科学学院生物基础实验中心	
案例 21	非生物专业植物组培自主实验	145
	浙江大学国家级生物实验教学示范中心	
案例 22	科研成果转化为专业实验教学内容	147
	浙江工业大学可再生资源利用与加工实验教学中心	
案例 23	海洋生物现场活体观察	149
	中国海洋大学海洋生命科学实验教学示范中心	
案例 24	培养创新和科研为目的的生理学教学内容改革	151
	中国科学技术大学生命科学国家级实验教学示范中心	
案例 25	脊椎动物解剖学实验	153
	湖南师范大学生物学实验中心	
案例 26	冰淇淋实验教学	156
	天津商业大学国家级食品与药品实验教学示范中心	
案例 27	小动物骨骼染色透明标本的制作	157
	华中农业大学动物医学实验教学中心	
D	电子类	159
案例 1	测控电路综合实验	159
	天津大学精密仪器与光电子实验教学示范中心	
案例 2	电子电路实验大数据平台及交互式实验流程开发	161
	南京大学电子信息专业国家级实验教学示范中心	
案例 3	静止无功发生器教学实验	163
	河南理工大学电工电子实验中心	
案例 4	闭环温度控制系统设计	165
	北京工业大学电子信息与电工技术实验教学中心	
案例 5	Li-Fi 耳机	167
	北京交通大学电工电子实验教学中心	
案例 6	语音钥匙	170
	北京交通大学电工电子实验教学中心	
案例 7	篮球记分计时系统的设计与实现	172
	大连海事大学电工电子实验教学中心	



案例 8	基于单片机的“遥控型全自动洗衣机”控制系统	174
	大连理工大学电工电子国家级实验教学示范中心	
案例 9	显示器件驱动技术实验箱设计	176
	电子科技大学显示器件驱动技术实验室	
案例 10	基于口袋实验室 POCKETLAB 的电子电路实验课程	178
	东南大学信息与电子专业实验中心	
案例 11	电气接线工程实训	180
	广西大学电气工程实验教学中心	
案例 12	基于 FPGA 平台的 MIPS 原型计算机系统设计	182
	华中科技大学电工电子实验教学中心	
案例 13	可移动综合电机平台进课堂工程现场实验示范案例	184
	嘉兴学院机电工程实验中心(电气工程实验室)	
案例 14	基于 AT89C51 单片机的光感智能遥控窗帘控制系统设计	187
	兰州交通大学电工电子国家实验示范中心	
案例 15	简易国旗自动升降装置设计与实现	190
	兰州交通大学国家级电工电子实验教学示范中心	
案例 16	基于顶层框架的模块化交通灯控制系统设计	193
	青岛大学电工电子实验教学中心	
案例 17	数字调谐接收机设计	195
	厦门大学电子信息实验教学示范中心	
案例 18	基于单片机的炫彩脉搏测试仪设计	197
	天津大学电气电子实验教学中心	
案例 19	嵌入式系统串口通信实验	199
	武汉大学电工电子教学实验中心	
案例 20	全方位多层次摄影测量实践教学课程	201
	武汉大学遥感信息工程国家级实验教学示范中心	
案例 21	甚高频 VHF 航空接收机的设计	203
	武汉大学通信实验室	
案例 22	三维电子向日葵追光系统的设计	206
	西安交通大学电工电子教学实验中心	
案例 23	实现多涡卷混沌系统的电路设计与实验	209
	西安交通大学电工电子教学实验中心	
案例 24	入门级配套实验——智能小车控制	211
	浙江大学电工电子实验教学中心	
案例 25	基于 PLC 的传送带自动控制实验	214
	重庆大学国家级电工电子实验教学示范中心	
案例 26	光线强弱测量显示电路的设计	216
	东南大学电工电子实验中心	



案例 27	基于 FPGA 的多路抢答器设计	219
	东南大学电工电子实验中心	
案例 28	增益自动切换电压放大电路	221
	东南大学电工电子实验中心	
案例 29	液体点滴速度监控装置设计与制作	223
	南昌大学电工电子实验中心	
案例 30	基于 Vivado HLS 的 AC97 音频系统设计	225
	南京大学电子信息专业国家级实验教学示范中心	
案例 31	多样化考核模式的嵌入式系统实验	228
	上海交通大学电工电子实验教学中心	
案例 32	基于 zigbee 及 RFID 技术的智能小车控制平台	230
	北京信息科技大学电子信息与控制国家级实验教学中心	
E 机械类		232
案例 1	ABB 工业机器人远程控制实验	232
	北京交通大学机械工程实验中心	
案例 2	分布式测控系统实验	234
	北京交通大学机械工程实验中心	
案例 3	轨道车辆系统综合实验	236
	北京交通大学机械工程实验中心	
案例 4	典型机构运动设计实验	238
	大连理工大学机械工程实验教学中心	
案例 5	机器人足球与人工智能	241
	东南大学机电综合工程训练中心	
案例 6	RC 快速充放电时间常数测定方法	243
	湖北工业大学产品质量检测技术国家级实验教学示范中心	
案例 7	机械认识实验	245
	华南理工大学机械基础教学实验中心	
案例 8	基于网络与虚拟现实的发动机拆装实验	247
	吉林大学机械基础实验教学中心	
案例 9	汽车分动器 DVS3D 虚拟现实拆装实验	250
	吉林大学机械基础实验教学中心	
案例 10	基于工程装备的液压系统实验	253
	中国人民解放军陆军工程大学军用机械装备国家级实验教学示范中心	
案例 11	基于建构主义的角色体验式教学法在装备维护实习教学中的应用	255
	中国人民解放军空军工程大学飞机与发动机维修保障 实验教学示范中心	
案例 12	涡轮喷气发动机综合特性实验	258
	中国人民解放军空军工程大学飞机与发动机维修保障	



	实验教学示范中心	
案例 13	无人机智能拓展应用创新设计实验.....	260
	兰州理工大学机械工程实践教学中心	
案例 14	工业机器人仿真与实践.....	262
	清华大学基础工业训练中心	
案例 15	机械创新综合实验.....	264
	山东大学机械基础实验教学示范中心	
案例 16	基于 PLM 的数字化产品开发流程管理	267
	天津理工大学数字化制造与流程工业虚拟仿真实验教学中心	
案例 17	“无动力自滑车设计及制造”项目实训	269
	武汉理工大学机电工程实验实训中心	
案例 18	数控机床刀具磨损检测技术实验.....	271
	西安交通大学机械基础实验教学示范中心	
案例 19	机械设计与制造创新实验项目	274
	浙江工业大学机械类国家虚拟仿真实验教学中心	
案例 20	通风机性能测试实验.....	276
	安徽理工大学机械工程实验教学示范中心	
案例 21	典型机械拆装、分析与测绘	278
	安徽理工大学机械工程实验教学示范中心	
案例 22	四自由度串并联机构综合实验教学.....	280
	华中科技大学机械实验教学示范中心	
案例 23	回转件动平衡实验.....	282
	浙江理工大学机械基础实验教学中心	
案例 24	传动系统数字化设计与综合分析实验.....	284
	重庆大学机械基础实验教学中心	
案例 25	典型机械性能参数综合测试与分析实验.....	285
	重庆大学机械基础实验教学中心	
案例 26	模块化轮系组合设计实验.....	287
	天津大学机械工程实践教学中心	
案例 27	机械运动方案设计综合训练平台.....	289
	哈尔滨工业大学机械工程实验教学示范中心	
案例 28	开放式可升降双轴随动转台.....	291
	合肥工业大学机械工程实验教学示范中心	
案例 29	高精度非球面加工检测实验配置及实验室开放.....	293
	长春理工大学光电工程实验教学中心	
案例 30	光栅机械刻划工艺试验装置.....	295
	长春理工大学机械工程实验教学示范中心	
案例 31	模块化广义机构运动控制实验台.....	298
	浙江大学机械工程实验教学中心	



案例 32	岛—线式工业机器人系统实验平台	300
	重庆大学机械基础及装备制造虚拟仿真实验教学中心	
案例 33	流程系统实验教学平台	302
	浙江工业大学机械类国家虚拟仿真实验教学中心	
F 力学类		303
案例 1	钢筋混凝土简支梁正截面虚拟仿真实验	303
	北京工业大学土木工程虚拟仿真实验教学示范中心	
案例 2	盾构隧道设计仿真	305
	宁波大学土木工程实验教学示范中心	
案例 3	木桁梁设计—制作—加载实验	307
	北京交通大学土木工程实验中心	
案例 4	压杆稳定临界载荷的综合实验	309
	哈尔滨工业大学力学实验教学中心	
案例 5	任意形状物体的惯性参数的测定及其试验装置建立	311
	南昌大学工程力学实验中心	
案例 6	黄土浸水压缩实验	313
	西安建筑科技大学国家级土木工程实验教学示范中心	
案例 7	静定/静不定弯扭组合变形主应力测定	315
	西安交通大学力学实验教学国家示范中心	
案例 8	微灌系统设计施工过程实验	318
	中国农业大学水利与土木虚拟仿真实验教学中心	
案例 9	建筑设备自动化实训	320
	北京工业大学土木工程实验教学中心	
案例 10	建筑立面正投影图像纠正方法研究	322
	重庆大学建筑城规实验教学中心	
案例 11	力学综合设计实验平台	324
	青岛理工大学土建工程实验教学示范中心	
案例 12	建筑结构静动力测试平台	327
	大连理工大学土木水利实验教学中心	
案例 13	桥梁结构实验平台	330
	大连理工大学土木水利实验教学中心	
案例 14	材料力学多功能试验机研发与应用	332
	烟台大学工程力学虚拟仿真实验教学中心	
案例 15	结构力学组合实验装置研发与应用	335
	烟台大学工程力学虚拟仿真实验教学中心	
案例 16	岩石单轴抗压及应力应变测试	338
	重庆大学资环学院中心实验室	
案例 17	综合力学实验平台	340
	北京工业大学工程力学实验中心	