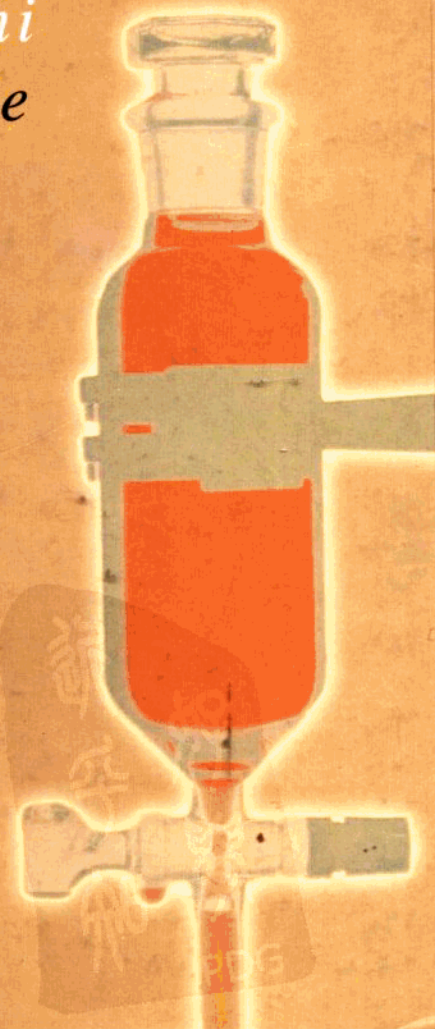


中·小·学 实·验·室 工·作·手·册

ZhongXiaoXue ShiYanShi
GongZuo ShouCe

► ► ► ► ► 彭志新 编著

安徽教育出版社



序

在高中任兼职实验室管理员时,所发生的几件事至今使我难以忘却:虽是一名大学毕业生,但对很多中学教学仪器设备却“一窍不通”;实验室被盗,所有滑动变阻器被小偷撬坏后将“铜丝”卷走,给实验室造成了很大的损失;仪器室内的烧杯、量杯、玻璃缸经常被同事借去长期当“酒具”和“金鱼缸”;学校已有很多“学生天平”和“微小压强计”,但教育局仍配备;为参加上级举办的自制教具评选活动,专门跑到大城市购买大功率三极管,终于制成了没有实际使用价值但却能够获奖的“高成本自制教具”。这段经历,使我对基础教育实验室工作有了较深刻的认识。

有幸被调到了市教育局从事教学研究和教学仪器管理工作。作为教学仪器站站长,因“普九”和“普实”工作需要,帮助学校订购了大量的教学仪器和图书,深知展示会上订货的“学问”。管理教育局文印室,组装了几台计算机并能动手修理复印机。这段经历,使我比较早地全面涉及到实验室、图书室、计算机室等“大装备”方面的工作。

在担任省教育技术装备中心实验室管理科科长期间,我组织开展了 40 多场实验室、图书馆和信息技术教室管理人员培训班;举办了多次中小学教师实验基本功竞赛,举办了中小学教师自制教具、中小学实验室工作优秀论文、优秀实验室和实验室工作者、中小学校网站和网络应用等方面的评选活动;编印了中小学教育技术装备文件汇编、初中分组实验操作规程、小学分组实验操作规程、中小学教育技术装备目录等资料;拟写了中小学教育技术装备基本要求和配备标准;帮助全省 80% 以上条件较好的学校 and 市、县两级教育局设计了校园网、教育城域网招标采购技术标书和网站建设方案。这期间,我学到了很多,也思考了很多。

2001 年至 2005 年,我兼职担任中国教育技术装备网站(WWW. CEIEA. COM)首席执行官,对全国教学仪器设备企业在产品研发、产品标准化、产品质量检测、企业管理

和运营、产品宣传推广等方面的工作有了一定的了解,为推动各省(区、市)教育技术装备管理部门建设门户网站和教学仪器设备企业建设商务网站提供了一些参考,为中国教学仪器设备行业协会做了一定的工作。

2003年至2005年,我在教育部基础教育司从事农村中小学现代远程教育工程方面的业务工作,收集了一些有关中小学实验室、图书馆和信息技术教育装备方面的资料。设计并开发了“农村中小学现代远程教育工程网站”,参与了“基础教育技术装备综合统计报表”、“农村中小学现代远程教育工程管理系统设计方案”、“中小学学籍管理系统数据规范”的起草工作,成为全国教学仪器标准化技术委员会光学与原子物理仪器分委会的成员。

新一轮基础教育课程改革虽然为我国中小学实验室工作创造了良好的发展机遇,但较前七次基础教育课程改革,这次课程改革在目标、课程结构、课程标准、课程评价等方面都有着本质的区别,给各级教育主管部门、中小学校、教学仪器设备企业提出了一系列的现实问题。

普通高中课程在教学内容上采取了必修和选修模块,在教学评价上实行学分制。因学生选学的模块不一致,实验教学的班级授课制就有可能被打破。如何科学而合理地布局各课程各模块实验室,如何有效地组织必修和选修模块实验探究活动,如何在学校自主开展的科学课程各内容模块考核中体现实验考核?这都需要我们进一步探索。

过去,我们总抱怨实验操作考查没有正式纳入初中毕业学生学业评价之中。而今,按照教育部文件的规定,初中学生学业考试可根据具体内容采用纸笔测验、实验操作等形式并实行综合素质评价。如何在初中生学业评价中真正贯彻并有序组织实验操作考试,如何保证实验考试过程的公平和公正?这也需要我们认真研究。

新一轮课程改革在教材审定和选用制度上进行了较大的变革。不同省份、不同地区可以选用不同出版社出版的教材,各版本教材所需要的教学仪器存在着一定的差异。如何执行教育部颁发的教学仪器配备标准,如果配置本地区选用教材中所需要的教学仪器设备?这给我们增添了新的工作任务。

新的科学课程标准和教材设计了大量的实验探究活动。如何快速提高任课教师、

实验教师、实验室技术人员的实验探究活动设计水平、低成本教具制作水平？如何充分发挥实验室这一课程资源在基础教育课程改革中的综合作用？这是摆在我们面前新的课题。

新一轮基础教育课程改革，对中小学校和教育技术装备管理部门在实验室房舍设计与建设、教学仪器研发与配备、实验室管理与运行、实验探究活动组织与评价、实验室工作督导与评估、实验教师培训与考核等方面的工作都提出了新的要求。作为实验室工作者和管理者，我们只有融入到基础教育课程改革之中，不断跟进基础教育课程改革的步伐，才能开创中小学实验室工作的新局面，才能体现中小学实验室工作应有的地位和作用。

随着新的基础教育课程标准、新的科学课程教材、新的中小学理科教学仪器配备标准的逐步实施，2007年及以后，将是我国各级教育技术装备管理部门开展实验室工作人员岗位培训的又一轮高峰。

十年前，原国家教委在下发的《“九五”期间全国中小学实验室工作的意见》中推荐了几本实验教师培训教材。我曾电话与这些出版社进行了联系，但都无一例外地拒绝再版供书。十年后的今天，是否又有可能出现这种尴尬的情况？

正因为如此，我才斗胆编著了这本《中小学实验室工作手册》。虽然我不是一名优秀的实验室工作者，也不是实验室管理工作权威人士，更不是中小学教学仪器设备研究方面的专家，手册中所归纳的内容与阐述的观点也不尽完善，但凭着一颗奉献中小学实验室工作的赤诚之心，历时多年，写就了这本“东风敢为百花先”的手册。但愿有更多的智者仁人能在这本手册的基础上加以完善和拓展，以期在全国尽快形成一套完整的中小学实验教师培训教材，我愿成为“沉降的软基”。

本手册在编写过程中，曾受到了吉林、辽宁、北京、内蒙古、山西、天津、河北、山东、江苏、上海、浙江、安徽、江西、福建、河南、湖北、湖南、广东、重庆、四川、陕西、甘肃、青海等省（市、自治区）教育技术装备管理部门领导和同行的鼓励与支持，得到了全国部分教学仪器设备企业领导的关注与帮助，有关部门领导和师范类高校的专家对此书提出了高屋建瓴的意见。本书收录了全国部分教育主管部门下发的文件和有关学校老师、网

民提供的资料,并且在著录格式上未作大的修改,以体现资料的原始性。这些资料无法一一列举,在此一并表示深深的感谢!

本手册首次出版发行后,我会将所获“车马费”和“笔墨费”最大化地用于“新实验”网站(WWW. NEWLAB. CN)建设与维护上,以期为全国中小学实验室工作者提供一个共享和交流的平台。真诚期望读者能够通过此网站对本手册多提宝贵意见。

如果本手册在某种程度上能够帮助您在中小学实验室工作中起到一点点作用,那我将得到期盼已久的快慰。

彭志新

2007年5月

目 录MuLu

第一章 中小学实验室工作概论

第一节 中小学实验室工作概述	1
一、中小学实验室工作的含义	1
二、中小学实验室工作的具体任务	2
三、中小学实验室工作的运行机制	3
四、中小学实验室工作的地位和作用	6
第二节 中小学教育技术装备工作概述	6
一、教育技术概述	6
二、中小学教育技术装备工作的含义	7
三、中小学教育技术装备工作的地位和作用	9
四、中小学实验室工作与教育技术装备工作的关系	10
第三节 中小学实验室发展规划	10
一、制定中小学实验室发展规划的意义	11
二、中小学实验室发展规划应包含的内容	12
三、编制中小学实验室发展规划应遵循的原则	14
四、中小学实验室发展规划的编制程序	15
五、中小学实验室发展规划的实施和执行	17
六、中小学实验室发展规划示例	18
第四节 中小学实验室装备标准	30
一、制定中小学实验室装备标准的意义	30
二、中小学实验室装备标准应包含的内容	30

三、制定中小学实验室装备标准应遵循的原则	31
四、中小学实验室标准化建设	32
五、中小学实验室装备标准示例	33
第五节 中小学实验室工作规程	35
一、制定中小学实验室工作规程的意义	35
二、中小学实验室工作规程应包含的内容	36
三、制定中小学实验室工作规程应遵循的原则	37
四、中小学实验室工作规程示例	37
第六节 中小学实验室工作评估	42
一、教育评估概述	42
二、开展中小学实验室工作评估的意义	43
三、中小学实验室工作评估指标体系应包含的内容	45
四、编制中小学实验室评估指标体系应遵循的原则	46
五、实验室工作评估的组织和实施	48
六、中小学实验室工作评价指标体系示例	50
第七节 中小学实验室工作调查	55
一、教育调查法的特点和作用	55
二、中小学实验室工作调查的类型	56
三、中小学实验室工作调查的步骤	56
四、中小学实验室工作调查的方法	57
五、新课程标准情况下中小学实验室装备现状调查表示例	59
六、农村中小学教育技术装备工作调查报告示例	62
第八节 中小学实验室队伍建设	68
一、加强中小学实验室队伍建设的重要意义	68
二、加强中小学实验室队伍建设应解决的实际问题	68
三、中小学实验教师岗位培训大纲的制定	72
四、中小学实验室教师岗位培训的形式	74
五、中小学实验教师岗位培训课程设置方案示例	75

第九节 中小学实验室工作宣传	76
一、加强中小学实验室工作宣传的重要性	76
二、中小学实验室工作的宣传方式	77
三、中小学实验室工作宣传媒体简介	78
第十节 中小学实验室工作统计	80
一、中小学教育技术装备综合统计工作的基本情况	80
二、全国中小学教育技术装备综合统计报表的构成	81
三、全国中小学教育技术装备综合统计指标解释	84
四、“十五”末期全国中小学实验室工作相关统计数据分析	86

第二章 中小学实验室房舍建设

第一节 中小学实验室概述	87
一、中小学实验室的形成	87
二、中小学实验室的类型	88
三、中小学校实验室系统的组成	89
四、中小学实验室的地位和作用	91
第二节 中小学实验室房舍建设工作概述	94
一、中小学实验室房舍的含义	94
二、中小学实验室房舍建设工作的主要流程	95
三、中小学实验室房舍建设工作应遵循的原则	96
四、加强中小学实验室房舍建设工作管理的重要意义	98
第三节 中小学实验室房舍建设项目的立项	99
一、中小学实验室房舍建设项目立项的意义	100
二、中小学实验室房舍建设项目建议书的编制	100
三、中小学实验室房舍建设项目计划任务书的编制	101
四、中小学实验室房舍建设项目的可行性论证	103
第四节 中小学校实验室房舍建设项目的设计	103
一、中小学校实验室房舍建筑设计标准简介	104

二、中小学实验室房舍设计要素分析	107
三、中小学实验室房舍建设项目的委托设计	125
第五节 中小学实验室房舍建设项目的招标	130
一、中小学实验室房舍建设项目招标文件的编制	130
二、中小学实验室房舍建设项目招标工作流程	143
第六节 中小学校实验室房舍建设项目的管理	146
一、中小学实验室房舍建设项目的工程监理	146
二、中小学实验室房舍建设项目的质量验收	146
三、中小学实验室房舍建设项目的审计	146
四、中小学实验室房舍的鉴定和修缮	147
第七节 中小学科技活动基地的设计	147
一、生态园的设计	147
二、地理园的设计	151
三、气象站的设计	153
第八节 中小学实验室成套设备简介	153
一、物理实验室成套设备	154
二、通风式化学实验室成套设备	154
三、通风汇流式化学实验室成套设备	156
四、生物实验室成套设备	157

第三章 中小学教学仪器的配备

第一节 中小学教学仪器概述	158
一、教学仪器的产生与发展	158
二、中小学教学仪器的定义	161
三、中小学教学仪器的特点	162
四、中小学教学仪器的分类和编号	163
第二节 部颁中小学各课程教学仪器配备目录和标准	167
一、国家历次颁发的中小学教学仪器配备目录和标准	167

二、初中理科和小学数学科学教学仪器配备标准解读	170
第三节 地方性中小学教学仪器配备目录的编制	172
一、编制地方性教学仪器配备目录的必要性	172
二、编制地方性教学仪器配备目录应遵从的原则	173
三、编制地方性教学仪器配备目录的工作流程	174
四、地方中小学教学仪器配备目录示例	176
五、学具和教学用耗材配备目录的编制	176
第四节 中小学教学仪器的产品标准	177
一、制定中小学教学仪器产品标准的重要性	177
二、中小学教学仪器标准化工作简介	178
三、中小学教学仪器设备的型号	179
四、中小学教学仪器产品行业标准示例	181
五、常用教学仪器产品国家和行业标准清单	182
第五节 中小学教学仪器的产品研发	192
一、中小学教学仪器的研发主体	192
二、中小学教学仪器研发工作管理	193
三、教学仪器专利、商标、作品登记的申办	193
四、我国教学仪器产品研发工作现状分析	195
五、中小学教学仪器研发项目建议书示例	195
第六节 中小学教学仪器的配备管理	200
一、中小学教学仪器配备工作流程	200
二、中小学教学仪器采购计划的编制	201
三、中小学教学仪器的采购途径	203
四、中小学教学仪器的验收入库	204
五、中小学教学仪器配备工作现状分析	205
第七节 中小学教学仪器的招标采购	208
一、中小学教学仪器采购项目招投标工作的法律依据	208
二、中小学教学仪器采购项目的招标	209

三、中小学教学仪器采购项目的投标	211
四、教学仪器招标项目技术标书示例	213
第八节 中小学教学仪器的展示会	215
一、与教学仪器有关的展示会简介	215
二、展示会采购应注意的事项	217
第九节 中小学教学仪器的质量评价	218
一、教学仪器设备的一般质量要求	218
二、教学仪器设备的质量检验	218
三、教学仪器设备的技术鉴定	218
四、中小学教学仪器应用性评价	219
第十节 中小学教学仪器设备行业管理	222
一、我国教学仪器设备工业发展概况	222
二、中国教学仪器设备行业协会简介	224
三、各省教学仪器设备行业协会发展情况简介	225
第十一节 数字化教学仪器设备简介	228
一、实验教学课件	228
二、仿真实验系统	229
三、虚拟仪器和虚拟实验系统	229
四、计算机数据采集处理系统	230

第四章 中小学实验室管理

第一节 中小学实验室管理工作概述	232
一、加强中小学实验室管理的重要性	232
二、中小学实验室管理的含义	233
三、中小学实验室管理的原则	234
四、中小学实验室管理的方法	235
五、中小学实验室管理的目标	236
六、中小学实验室管理的内容	236

第二节 中小学实验室管理理论	237
一、中小学实验室规范化管理	237
二、中小学实验室标准化管理	241
三、中小学实验室科学化管理	242
第三节 中小学实验室人员管理	253
一、中小学实验室人员管理的目标	253
二、中小学实验室人员岗位职责	254
三、中小学实验室人员工作量核定	255
四、中小学实验室人员岗位考核	257
五、中小学实验室人员的奖惩	259
第四节 中小学实验室经费管理	260
一、加强中小学实验室经费管理的意义	260
二、实验室经费的来源和种类	261
三、实验室经费管理的原则	261
四、实验室经费管理办法	262
五、实验室经济效益评价	264
第五节 中小学实验室物资管理	265
一、中小学实验室物资管理的任务	265
二、仪器设备的陈列和摆放	266
三、仪器设备的账册管理	267
四、仪器设备维护和保养	270
五、仪器设备的修理和改造	271
六、仪器设备技术档案管理	273
第六节 中小学实验室使用管理	273
一、按教学计划申购仪器设备和耗材	273
二、严格履行仪器设备借还手续	274
三、精心做好每节分组实验课前准备	274
四、负责上好每节实验课	275

五、做好损失损坏仪器处理工作	275
六、积极服务课外实验和对外开放	275
七、自制教具以提高实验开出率	275
八、中小学实验教学档案的管理	276
第七节 中小学实验室安全管理	277
一、实验室的安全规则	277
二、实验室的安全防护措施	278
三、实验室人员的劳动保护	280
四、实验室安全事故应急处理	281
第八节 中小学实验室环境管理	283
一、中小学实验室对环境的基本要求	283
二、中小学实验室主要污染物及其危害	285
三、中小学实验室环境保护措施	287
第九节 中小学实验室文档管理	288
一、中小学实验室文档管理的特点	289
二、实验室常用文档的类别	289
三、实验室文档管理的作用	291
四、实验室文档的管理方法	292
五、实验室文档管理措施	293
六、中小学实验室常见档案材料	294
第十节 中小学实验室其他方面的管理	296
一、中小学实验室的计划管理	296
二、中小学实验室的技术管理	296
三、中小学实验室的项目管理	296
四、中小学实验室的信息管理	296
第十一节 中小学实验室规章制度和表册	297
一、中小学实验室建章立制工作的意义	297
二、中小学实验室规章制度的作用	297

三、制定中小学实验室规章制度应遵循的原则	298
四、中小学实验室规章制度的分类	299
五、中小学实验室规章制度的贯彻实施	300
六、中小学实验室管理规章制度示例	301
七、中小学实验室常用表册示例	304
第十二节 中小学实验室信息化管理	307
一、中小学实验室信息化管理的意义	307
二、中小学实验室信息化管理的作用	308
三、中小学实验室信息化管理的要素	308
四、中小学实验室信息化管理效益评价	309
五、中小学实验室信息化管理系统示例	310

第五章 中小学实验教学研究

第一节 中小学实验教学概论	315
一、实验科学的产生	315
二、实验教学的产生	317
三、中小学实验教学的特点	317
四、中小学实验教学的作用	318
五、中小学实验教学的原则	322
六、中小学实验教学的一般规律	323
七、中小学教学实验的类型	324
八、基础教育课程改革与实验教学	326
第二节 科学课程标准与科学探究	329
一、科学课程标准“科学探究”分析	329
二、科学探究在科学课程教学中的核心地位	329
三、科学探究活动与实验探究的关系	330
四、实验探究教学思想的形成与发展	331
五、实验探究教学模式	333

六、走出科学探究的误区	334
第三节 中小学实验教学大纲的编制	336
一、编制中小学实验教学大纲的意义	336
二、实验教学大纲的编制原则	337
三、实验教学大纲应包含的内容	337
四、实验教学项目的选定	338
五、实验教材的编写	338
六、实验教学大纲示例	339
第四节 中小学实验教学计划	343
一、制定实验教学计划的意义	343
二、实验教学计划应包含的内容	343
三、高中选修课程实验教学计划的制定	344
四、实验项目档案的建立和管理	345
五、实验教学计划的管理	346
六、实验教学计划示例	346
第五节 中小学实验项目的设计	348
一、实验设计的一般规律	348
二、演示实验的设计原则和方法	349
三、学生实验的设计原则和方法	350
四、课外实验的设计原则和方法	350
第六节 中小学实验教学的实施	350
一、实验教学要素分析	351
二、实验教学人力配置	353
三、教学实验的改进与设计	354
四、演示实验和实验观察	355
五、分组实验和实验指导	356
六、课外小实验小制作活动的指导	358
七、实验室对外开放服务的管理	361

第七节 实验教学质量管理和评价	362
一、实验教学质量管理体系	362
二、实验教学质量控制体系	364
三、实验教学质量评价体系	364
四、初中学业考试中的实验操作考试	365
第八节 中小学实验教学研究活动的组织和实施	370
一、中小学实验室工作研究的内容	370
二、中小学实验教学研究活动的形式	370
三、中小学实验教学科研课题研究活动示例	371
四、中小学实验教学论文评选活动示例	374
五、中小学自制教具评选活动示例	375
第九节 中小学实验教学比较研究	379
一、英国基础教育和实验教学	379
二、美国中小学科学教育和实验教学	383
三、日本基础教育和实验教学	386
四、德国基础教育和实验教学	387
第十节 中小学实验技术	389
一、木工技术	389
二、钳工技术	389
三、焊接技术	389
四、胶接技术	389
五、电工技术	389
六、加热技术	390
七、贮藏技术	390
八、玻璃加工技术	390
九、塑料加工技术	391
十、除尘和清洗技术	391
十一、润滑和密封技术	393

十二、标本制作和维护技术	394
十三、药品取用和溶液配制技术	396
十四、专用仪器的保养技术	397
第十一节 低成本自制教具	397
一、低成本实验和低成本教具	397
二、自制教具的意义	398
三、自制教具的步骤	400
四、自制教具的选型	401
五、自制教具的设计	402
六、自制教具常用材料	403
七、自制教具常用工具	406
八、自制教具的技巧	407
九、自制教具的评价	407
十、全国中小学自制教具活动简介	408
附录 1: 中小学实验室工作文件汇编	411
附录 2: 中小学实验室常用标准和规范	457
附录 3: 全国部分教学仪器设备企业名录	544
参考文献	582