

课堂教学方法与艺术实用丛书①⑧

于明 主编

实验教学的

方法与技巧



课堂教学方法与艺术实用丛书 ⑧

实验教学的方法与技巧

于 明 主编

国际文化出版公司

《课堂教学方法与艺术实用丛书》编委会

主 编	于 明		
副主编	王波波		
编 委	田晓娜	王波波	冯克诚
	于 明	杨邵豫	陈遵平
	周德明	崔雪松	孙永清

目 录

间接经验与直接经验统一规律	(1)
苏霍姆林斯基论手脑并用	(3)
教学设备管理	(4)
教学设备的种类	(7)
教学设备的作用	(10)
教学设备的管理形式	(13)
教学设备的管理体制	(16)
教学设备管理工作检查	(21)
教学设备与教育现代化	(23)
实验教学体系	(26)
程序性实验教学法	(27)
实验课的教学结构与实施原则	(29)
实验课教学的基本程序	(33)
五步观察实验教学法	(34)
改进实验教学的七种方法	(36)
教学仪器	(40)
教学仪器与教学	(44)
教学仪器项目研究	(47)
教学仪器分类与编号	(47)
中小学教学仪器的供应	(50)
教学仪器的采购	(51)

教学仪器的保管	(53)
教学仪器配备目录	(54)
自制教具	(59)
实验室管理	(61)
实验室管理人员及职责	(65)
实验室设备管理	(68)
实验室设备的日常事务管理	(72)
实验室设备的使用	(75)
实验室设备的计划管理	(77)
实验室设备的技术管理	(80)
教学中的实习方法	(83)
实验——实践教学法程式	(85)
附：自然实验课的基本程式和方法	(88)
五步式自然实验教学法	(91)
分组实验三戒	(94)
演示实验的“三高”	(97)
补充实验的三原则	(98)
改进实验的五突出	(99)
“五步单元实验程序”(化学)教学法	(100)
进口设备的管理	(103)
电化教育	(105)
电化教学设计原则	(108)
电化教育管理	(111)
电化教育设备管理人员	(116)
电化教育设备管理的意义	(117)

电化教育设备的种类·····	(120)
电化教育设备管理的过程·····	(122)
电化教育设备的选购·····	(126)
电化教育设备的保管·····	(129)
图书运用·····	(131)
图书管理的原则·····	(132)
图书管理的现代化·····	(134)
图书管理的内容·····	(136)
图书采购·····	(138)
图书分类·····	(141)
图书编目·····	(143)
图书借阅·····	(146)
图书借阅的方法·····	(148)
图书归还·····	(151)
图书归还的方法·····	(152)

间接经验与直接经验统一规律

规律是事物内在的、本质的、必然的联系，它是客观存在的。教学规律则是教学过程内部一些因素之间的本质的必然的联系。因此，客观地存在于教学工作中的教学规律，我们只能在教学实践中去探索它、认识它、遵循它，让它指导我们科学地进行教学活动，提高教学工作效率。

教学是学生认识客观世界的过程。这个过程有两方面的内容，一方面是获取直接经验，即学生通过亲自活动、探索获得的经验；另一方面是获取间接经验，即人类长期积累并整理而成的认识成果。在教学中，获取两种经验的渠道多样，两种经验在学习过程中相互促进。具有以下三个方面的特点。

1. 学生学习的知识是以间接经验为主，即以书本知识为主。

毛泽东从知识的来源和总体的角度，对这一问题有过论述。他认为“一切真知都是从直接经验发源的”，但就一个人获得知识的途径来说，“不外直接经验和间接经验两个部分。而在我为间接经验者，在人则仍为直接经验”，而且“事实上多数的知识都是间接经验的东西。”这个论述既反对了唯心论的唯理论，也反对了事必躬亲的狭隘经验论。同时明确了教学中应遵循的基本点：即是教学以向学生传授间接经验为主，要采取有效的方法，让他们在极短的时间内掌握人类所积累起来的基础知识。事事都让学生从实践开始去学习，就是让学生退回到茹毛饮血的时代学习钻木取火，既无必要也不可

能。以学习间接经验为主，是人类学习的一条捷径。因为学习间接经验、书本知识，学生可以不受时间和空间的限制，掌握必要的中外古今的知识，做到事半功倍。人类对机械运动的认识，从公元前古希腊的亚里斯多德到十七世纪英国牛顿论证三大定律和万有引力定律，历时两千多年。现在学生学习牛顿力学，只要用几十个小时就可能掌握。马克思对这种现象有精辟的见解：“再生产所必需的劳动时间同最初生产科学所需要的时间是无法相比的。例如学生在一个小时就能学会二项式定理。”论述说明了两个问题，一是学生以学习间接经验为主是完全符合人类认识世界的规律的；二是学生以学习间接知识为主，是教学过程的一个基本特点。

2. 学习间接经验必须以学生个人的直接经验为基础。

现成的书本知识，一般表现为概念、原理、定律与公式所组成的系统，是一种偏于理性的知识。这种知识对学生来说，是他人的认识成果、间接的经验，具有抽象性，不容易被理解。学生要完全掌握书本知识，就必须依靠个人以往积累的或现时获得的感性经验作为学习的基础。儿童数概念的形成，一般的方法就是让学生判断常见的水果和其它物品的多少，就是这个道理。所以，教学中要充分利用学生已有经验，增加学生学习新知识所必须有的感性认识，以保证教学的顺利进行。要使学生更快、更好地掌握间接知识，则必须根据教学需要充分利用和丰富学生已有的直接经验。这是我们在教学活动中应遵循的又一个基本点。

3. 学生在学习过程中实践活动的特点，是以掌握书本知识为主要目的的一种学习性的实践。

这种实践是从学习书本知识的需要出发，事先经过教师

的周密安排,由教师引导学生有意识地把理论和实际联系起来,从而得出必要的结论的过程。学习自然常识,关于两天前物候变化的知识,通过教师具体指导,学生观察泥鳅、蚂蚁等动物和天象变化,对这方面的知识就会掌握得特别牢固。学生实践活动的主要方式是练习、实验、实习、独立观察以及参观、调查、访问和参加一定生劳动和社会生活等。我们在教学活动中,要注意防止两种片面倾向:一是只重视书本知识的实习,忽视感性知识的积累,其结果使学生的眼界局限于教科书之内,掌握知识一知半解,学习方法以死记硬背为主,不能灵活运用所学知识。二是重视学生个人经验的积累,把学生在学习过程的实践同一般的社会实践等同起来,认为只有让学生直接参加社会上的阶级斗争、生产斗争和科学实验才算参加了实践活动,忽视书本知识的学习,结果是使学生不能掌握系统的科学知识,甚至导致取消教学、取消学校。这两种偏向违背了教学的规律性,割裂了教学过程中直接经验与间接经验的联系,严重影响教学的提高。

苏霍姆林斯基论手脑并用

苏霍姆林斯基是把学生的学习活动作为劳动活动来看待的。他十分重视的手脑并用的劳动,认为在生产劳动实践活动中,可以开发学习上有困难的孩子的智力。他确信:劳动的双手是“智慧的创造者”,“儿童的智慧出在他的手指上”。他认为,双手的劳动对人的智力发展有特别重要的意义。他说:“……人的手可以做出几十亿种动作,这是意识的伟大的

培育者，是智慧的创造者”。“在人的大脑里，有一些特殊的、最积极的、最富创造性的区域，依靠把抽象思维跟双手的精细的、灵巧的动作结合起来，就能激发这些区域积极活跃起来。如果没有这种结合，那末大脑的这些区域就处于沉睡状态。在青年和少年时期，如果没有把这些区域的活力激发起来，那末它们就永远也不会觉醒了。”他确信，对手的训练，可以促进思维的发展。在低年级开设的手工劳动课上，孩子们学会了使用雕刻刀，能写出漂亮的字，他就会对稍有一点偏差的地方都很敏感，不能容忍马虎了事的作业。这种敏锐的感觉会迁移到思维上去。手能教给思维以精确性、工整性和明确性。

苏霍姆林斯基还认为，学生在学习上显得困难，智力发展表现落后，可以为他创造条件，在劳动过程中显示力量，产生自尊心和自信心，并使这种自尊心和自信心迁移到学习上，从而促进智力发展。

教学设备管理

教学设备是教学所需的各种设施和教学中所用到的各种物品的统称。教学设备管理所要如何更好、充分地利用各种设备、物品，发挥其功效，为教学服务。小学的教学设备主要是教室、室内桌、椅、照明灯、黑板、体育教学器材、音乐课教学乐器等等，中学除小学所具备的各种教学设备外，还包括实验室设备、电化教育设备、课外科技活动设备等等，大专院校教学设备种类多，规模大，要求技

术也较高；电化教育设备较齐全，有专门的语音室、视听室、近距离教学电台。

中小学的教学设备由教务处负责管理，一般称为教辅管理工作。教务处制定教学计划、排课、选用教材等都是根据本校所具有的教学设备情况进行的。由于学校规模小，管理内容、环节少，工作也就简单一些。管理工作做得好不好，主要原因取决于主管教学的领导对教学设备的配置、保管和使用的重视程度，管理工作中技术要求并不高。大专院校就不一样，教务处的的工作主要是学生的学习成绩、选课、学籍、教学秩序等的管理及其对公共课教室的安排，对教学设备也管理，但不是直接的，学校有设备处或科，负责教学设备的购置、维修、使用都由设备处、科和使用单位共同完成，教务处只是根据国家下达的教学大纲和教学计划，向各系所传达本校的教学任务，各系所再根据教学任务去配置必要的教学设备。各个单位需要暂时借用一些教学设备，如借教室、借运动场等，都需经过教务处同意，在不妨碍正常教学的前提下，才能被借用。

教学设备管理是学校教学管理工作的一项重要内容，过去由于对教育重视不够，加之教育的发展缓慢，教育的手段、技术落后，许多应该利用教学设备辅助完成的教学只能由教师口授完成，教学效果不理想，随着社会的发展，科学技术在不断更新，学校是为社会培养人才的，如果教学的技术、手段不跟上科学技术发展的步法，学校所培养的人才就不能适应社会的要求。以计算机技术为例，近几年来，计算机已普及于社会的各种科研、机关、厂矿等单位，一些数据处理、信息的存贮、传送、报表的打印、办公室的自动化等

工作，都由计算机代替了人的手工操作。计算机属于技术性的设备，不仅要会操作，而且要会开发和利用其功能，如果学校在教学过程中不曾使用计算机，没有让学生接触和使用过计算机，这类学生不论学习成绩多么好，也是不合格的。党中央曾提出，计算机教学要从娃娃抓起，说明国家已重视计算机教学活动的开展，已将其列为中小学的教学内容，计算机成为一种普通的教学设备是必然的。

教学设备有利于教学，学校教学越来越离不开一些必要的教学设备，但在教学设备增多的情况下，又出现另一个问题，即管理工作水平低，阻碍设备的正常使用。教学设备的种类多、技术要求越来越高，对教师的素质要求也在不断提高，教师的主要工作是教学，不可能兼管各种设备的购置、保管、维修工作，需要有人专职做这项工作。这样一来，教学设备管理渐渐成为一项具有独立性的工作，虽然其工作任务是为教学服务，但工作的内容和教学有区别的。以电化教学设备为例，教师主要关心如何能利用电化教学设备帮助自己更好地完成教学，教师只能将自己的一些想法转告电教人员，由电教人员去制作教材，设计各种教学图象，教师不可能去做具体的工作。渐渐地，教师和教学设备管理人员是一种协作的关系，管理人员在教学中同样起着不可忽视的作用，教师的一些教学任务离开了教学设备管理人员是不能完成的。

教学设备管理是一项常规性工作，这是由设备的特点决定的。教务处等教学主管部门在作教学计划时，需要对全校的设备状况进行检查了解。设备需要经常检查和维修，有良好的运行环境和合格的管理人员，平时要保管好，调试好，上

教学课时才能发挥作用。如果设备出现毛病不修,或是有设备没有人会用,那么有教学任务也完不成。为保证教学设备能充分发挥作用,主管部门要责成管理人员制定一些必要的规章制度,建立各种责任制、考核制,使教学设备能为教学做贡献。

做好教学设备管理工作,是教育科学发展的必然结果,也是社会科学技术进步的必然趋势,是一项新的学校管理工作内容。如何做好教学设备管理工作,涉及到教学、管理、科学技术等方面的知识和技能,是一项综合性工作,目前还没有完整的工作理论,各校通过几年的工作积累了一些经验,但要将经验推广,要进一步地实中和总结。普遍存在的问题是,教学设备管理往往只注重物的管理,在设备的购置、保管、维修方面做得较好,但忽视对人的管理,管理人员素质不高,影响管理工作的整体水平的提高。

教学设备的种类

教学设备是学校教学的物质基础,随着社会的发展,科学技术的进步,社会对学校教学内容和形式的要求越来越高,教学设备的种类、性能、技术要求也在不断地变化。在这种形势下,一些学校的教学管理人员感到压力很大,一方面是自己对学校正常必备的教学设备种类不清楚,在教学安排中常常遇到因缺乏设备无法教学的情况,教师的意见很大;另一方面是由于教学经费紧张,短时间内不可能添置很多的设

备，但又不明确该购置什么设备。下面列出的是目前学校应该配备的教学设备，这些设备都是必需的：

(一) 小学

1. 教室及定内的各种设施、设备。
2. 教师用的各种挂图、模型。
3. 音乐课教学乐器、体育课教学场地与器材。
4. 图书阅览室。
5. 课外活动室。
6. 教师备课室。

(二) 中学

1. 教室及室内的各种设施、设备。
2. 教师用的各种挂图、模型、实验器材。
3. 音、体教学设施和器材。
4. 图书馆、阅览室。
5. 课外活动室和科技小组活动室。
6. 教研组办公室。
7. 物理、化学、生物实验室。
8. 电化教育设备和电化教室。
9. 计算机教学教室。

(三) 大专院校

1. 专业教室和公共教室及其室内设施、设备。
2. 图书馆，图书、报刊、杂志阅览室。
3. 报告大厅。
4. 各系所的教学楼或实验室。
5. 语音、视听室和电化教室。
6. 校计算中心、系所计算机房。

7. 体育场、体育馆及体育教学设备和器材。
8. 实验基地。
9. 教材出版、印刷设施。
10. 教师培训部的场所。
11. 技工、夜大、电大、函大教学场所和设备。

以上列出的仅是一些大项,具体内容视实际情况而定。学校的工作是为教学服务的,设备设施也是为教学而设置的,将学校内的所有设备设施都划为教学设备是不妥的,有一部分属于后勤,如食堂、宿舍、澡堂等。通常,教学设备也仅仅是指一些教学用的仪器,不包括教室、实验室等房屋设施。事实上,直接为教学服务的设备都是教学设备。在大专院校中,还有一部分科研设备,没有直接用于教学,这类设备主要是由科研课题组自行申报购置的,少数是学校专购的,一些重点实验室,既承担科研任务,又承担教学任务,其设备也属于教学设备。

教学设备种类繁多,给管理工作带来诸多不便,为更明确地将设备的内容描述清楚,可将设备分为两大类,第一类是一线设备,指教师和学生都共同使用的设备,如教学实验室的各种仪器设备、图书馆室、体育教学设备器材、电化教室及电教设备、教室等等;第二类是二线设备,如计算中心的科研设备、教材出版设备、教师学习培训场所等等。学校在添置各种设备时,原则上先满足对一线设备的要求。在教学设备的配置上,要齐全和精良兼顾。有的学校注重添置先进的教学设备,如计算机、电教设备等,但教室的设施却十分陈旧,有点本末倒置的问题。不论一线设备还是二线设备,又有基本部分和高级部分之分,原则上又是先满足对基本部

分的要求，然后才考虑高级部分。

教学设备的作用

教学设备辅助教学是现代教育的特点。传统的教学形式只注重教师在教学中的口授，强调学生学习书本知识。现代教学在培养学生的基本知识和技能的基础上，还强调加强动手能力的培养。许多高等院校反映，新入学的大学生普遍存在“高分低能”现象，即学生入学考分高，会考试，但动手能力差，不适应现代社会的要求，在大学里学习也不顺利，余力很大。追究问题原因，是一些中学校为追求升学率，只注重学生的课堂教学，放松甚至取消一些基本的极、实验课。有一些学校为抓紧时间学习，体育课都停止，或者是课照样上，但体育教学设备没有或不用。

提高教学质量，培养合格的毕业生是每个学校的办学宗旨，为达到教学目标，可以从不同的方面抓起，如学校的师资队伍，后勤、教学、管理和教学的设备等等。学校是由不同部分组合起来的一个整体，提高教学质量要全面抓，系统做工作。在几方面工作中，教学设备的管理工作具有独特的地位，因为教学设备直接与教学有关。归纳起来看，教学设备有以下几方面的作用。

（一）有利于教学内容的具体化、形象化

一些抽象有教学内容，必须用生动、形象的实例才能帮助学生理解。如太阳系的结构，地理教师如果能用一个太阳

系的结构模型作为辅助用具，学生就会一目了然。物理、化学、生物等学科中的一些内容，需要通过实验操作，经过自己的观察才能领会，缺乏必要的设备，实验课开不起来，势必影响教学的效果。电化教学设备不仅能将教学内容具体化、形象化，还能突破时间、空间的限制，扩大教学规模，改变办学方式。

（二）有利于教师的工作

教学设备齐全，教师一方面可以少作一些口头上的解释，学生学得轻松，教师也负担少；另一方面教师在使用教学设备为自己的教学服务的过程中，也要不断提高自己，更新自己的知识。不通过使用教学设备，教师的教学风格容易形成一种固定的模式，过去怎么讲，现在就怎么讲，将来也这样讲。如果有教学设备辅助教学，由于设备在不断更新，教师的教学也在随着变化。教学设备是科学技术发展和社会进步在学校教学中的一种反映，教师在使用教学设备的过程中，不知不觉地在了解校园外的变化。

（三）有利于培养合格的人才

不论是什么学校，向学生传授的知识既要有书本知识，也要有一些基本的操作技术和技能。教学设备除帮助教师完成教学任务外，还有一项重要作用是给学生实践的机会。课本上讲授的一些物理的理论、化学的反应、生物的标本制作，如果不给学生一个亲自动手去做的实践机会，他们并不能真正掌握这些内容。而且在今后的学习和工作中，尤其是大学的学习和科研活动中，操作仪器设备，进行实验是必不可少的基本功，如果学校不给学生进行这方面的学习，就会影响学生今后的发展。