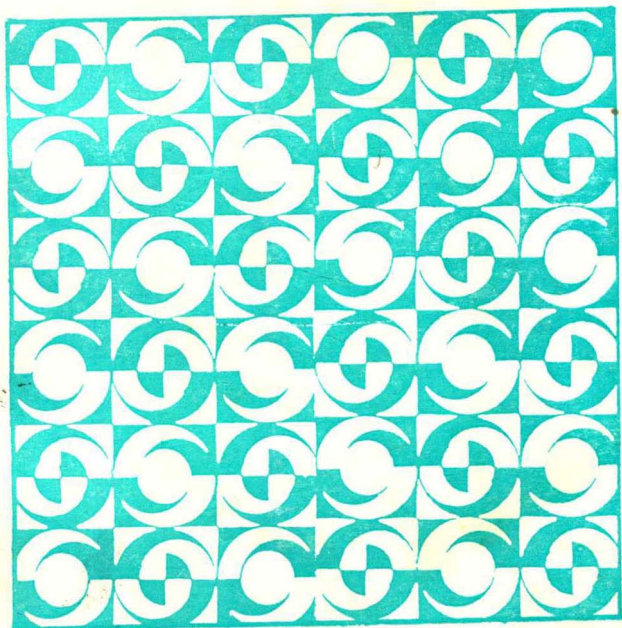


中学教师继续教育丛书

中学生物实验技术

田 宏 主编



杭州大学出版社

中学生物实验技术

主 编 田 宏

副主编 陈铭德 李富潮

杭州大学出版社

(浙)新登字第 12 号

中学生物实验技术

主编 田 宏

*

杭州大学出版社出版

(杭州天目山路 34 号)

*

浙江省新华书店发行 浙江浦江印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/32 10.5 印张 221 千字

1993 年 11 月第 1 版 1993 年 11 月第 1 次印刷

印数:0001—5000

ISBN 7-81035-355-1/Q·009

定价:5.70 元

出版说明

为了配合中学教师继续教育的需要，在上海教育学院院长张家祥教授倡导下，北京、天津、上海、浙江、四川、辽宁、广东、陕西、湖北、江苏、武汉、杭州等十二省市教育学院联合发起，决定编写出版《中学教师继续教育丛书》。国家教委师范教育司对这项工作给予了热情的支持和具体的指导，并委托我社承担丛书的出版任务。

中学教师的继续教育，是指中学教师按现行学历规定合格后的非学历的着重于提高政治、业务、教育教学能力的教育，因此《丛书》不能照搬照抄大学本科生段和研究生段的课程内容，也不能等同于现行中学课本的备课资料。

《丛书》应具有科学性、先进性、适用性、针对性，应致力于学科前沿知识与基础知识同中学教育实际的结合，教育科学与心理科学同中学学科教育实际的结合。

《丛书》书目大体分为三类：一、思想政治教育和道德修养类；二、专业知识的拓宽和更新类；三、学科教育和学科心理类。其中以第三类为重点。

《中学教师继续教育丛书》设编委会，负责领导和组织《丛书》的编写工作。上海教育学院院长张家祥教授任主编，杭

州大学校务委员会副主任金锵教授任副主编。编委单位有下列院校：

天津教育学院

四川教育学院

湖北教育学院

杭州教育学院

广东教育学院

武汉教育学院

北京教育学院

陕西教育学院

辽宁教育学院

浙江教育学院

江苏教育学院

杭州大学

《中学教师继续教育丛书》的编写和出版，是一项新的探索性的工作，需要从事中学教师继续教育的同行和中学教育界的广泛支持。我们热切地期待着大家的批评、指正，以便把这套《丛书》编得更好，为提高中学教育质量，发展中学教育事业，贡献我们的一份力量。

杭州大学出版社

1991年8月

总 序

由京、津、沪、浙等全国十二省市教育学院协作编写的《中学教师继续教育丛书》陆续出版了。在更新教育观念、深化教育改革的今天，这套丛书的问世是很有意义的。

国家振兴，教育为本；教育振兴，教师为本。能否建设一支思想品德素质和文化业务素质精良的师资队伍，关系到社会主义教育事业的成败。而要加强师资队伍的建设，就得采取必要的措施，使他们能结合工作的需要，不断地再学习、再进修、再提高。

随着大部分中学教师逐步达到现阶段国家规定的合格学历，教师培训工作的重点必将有步骤地转移到开展继续教育上来。这种继续教育是指对已达国家规定学历的教师进行以提高政治思想素质和教育教学能力为主要目标的培训。它包括职务培训、新教师见习期培训、骨干教师培训和对部分骨干教师提高学历层次的培训等方面。做好这项工作，对于建设一支能够坚持社会主义方向，品德高尚，素质优良，结构合理，适应我国教育事业发展需要的教师队伍，有着十分重要的作用。

开展继续教育，不能没有教材。但我们的国家地域辽

阔，人口众多，各地师资队伍建设的客观条件和实际需求很不一样，这就需要从实际出发设置相应的课程，编写不同的教材。这次，一些起步较早、条件相仿的教育学院，根据已有的实践，发挥群体的优势，协作编写这套丛书，它既可供有关院校当前开展继续教育选用，又能兼顾中学教师自学进修的需要，这是切合时宜的。

中学教师继续教育这项工作目前尚处于探索、研究、实践的阶段，因此，可以说这套丛书的编撰工作也同样处于探索阶段，只能随着我国继续教育事业的发展而逐步改进、完善。但编委会和编写者在调查研究和从事中学教师继续教育的基础上确定丛书的选题和内容，努力把思想政治教育放在首位，致力于学科前沿知识与基础知识同中学教育实际的结合，教育科学与心理科学同中学学科教育实际的结合，这是可取的。丛书以科学性、先进性、适用性、针对性作为努力方向，这就把教师培训与提高教育质量有机地联系起来，我相信它将会受到广大教师的欢迎。

编写《中学教师继续教育丛书》是一项开创性的工作。我们希望参编院校发挥团结协作的精神，不断实践，不断提高，共同把这套丛书编好，为中学教师继续教育事业作出贡献。

金长泽

金长泽同志系国家教委师范教育司司长

目 录

绪论	(1)
第一节 生物学技术与在职中学生物教师 技能培养的关系	(1)
第二节 生物学技术与中学生物学的关系	(4)
第三节 生物学技术的范畴和内容	(7)
第一章 生物显微镜	(10)
第一节 普通光学显微镜的原理、构造及性能	(11)
第二节 普通光学显微镜的使用、保养与维修	(27)
第三节 几种特殊光学显微镜和电子显微镜	(36)
第二章 生物显微玻片标本制作技术	(47)
第一节 石蜡切片法	(48)
第二节 徒手切片法及显微化学技术	(79)
第三节 非切片法	(83)
第三章 植物实验材料的采集、培养与标本制作	(88)
第一节 植物材料的采集与制备	(88)
第二节 植物腊叶标本制作技术	(102)
第三节 植物液浸标本的制作技术	(110)
第四节 植物叶脉标本的制作技术	(113)
第五节 中学植物园的设计和使用	(116)
第四章 动物实验材料的采集、培养(饲养)与标本制作	(128)

第一节	动物实验材料的采集、培养(饲养)	(128)
第二节	动物液浸标本制作技术	(163)
第三节	动物标本剥制技术	(179)
第四节	动物骨骼标本制作技术	(191)
第五节	其他动物干制标本制作技术	(201)
第五章	生物教学模型制作技术	(214)
第一节	石膏模型的制作	(214)
第二节	蜡质模型的制作	(222)
第三节	纸浆模型和纸板模型的制作	(225)
第六章	生物教学挂图的绘制	(228)
第七章	生物摄影技术	(242)
第一节	照相机的基本结构及常用附件	(243)
第二节	感光片的选择	(255)
第三节	普通摄影	(258)
第四节	低倍摄影和翻拍	(265)
第五节	显微摄影	(269)
第六节	暗室技术	(279)
第七节	幻灯片与投影片的制作	(289)
第八章	中学生物学教学、实验的几种常用仪器、设备	(297)
	参考文献	(322)

□绪 论

第一节 生物学技术与在职中学生 物教师技能培养的关系

生物学技术是中学生物教师进修师范生和教育专业的必修课程之一。其教学任务:使进修教师了解生物学技术的基本理论,掌握生物学技术的基本操作技能。其教学目的:通过生物学技术课程的学习和技能训练,使进修教师能运用所学的理论知识和实验技能,适应中学生物学教学。因此,它对于提高进修教师直观教学能力、实验教学能力、课外活动组织能力、乡土教材开发能力以及改善所在学校教学、实验条件等方面都具有重要意义。

一、生物学技术在学历教育中与中学生物教师技能培养的关系

在中学生物教师学历教育中,技能素质的培养主要是通过两条途径来实现的。一条是生物教育专业有关课程的实验教学途径;另一条是生物学技术课程的教学途径,这两条途径构成了中学生物教师在学历教育中基本技能的综合训练,由

此提高他们的技能素质。但是,上述两条途径在中学生物教师技能素质培养上其侧重面是不同的。从师范生物教育专业课程设置整体来看,其他课程虽亦涉及到一些基本技能的训练,但这对于培养一名合格的中学生物教师显然是不够的。因为生物教育专业中其他课程的实验技能培养是依据该课程教学大纲之要求,主要是解决该课程教学内容的验证,同时又受到该课程教学课时所制约,因而难以在技能培养上作进一步的拓宽和深化。如在动物学专业课程中,实验技能培养的内容主要是各门或各纲代表动物的形态观察、内部解剖、分类及野外综合实习等,但涉及中学生物教师技能素质培养的另一方面内容,如各种类型的动物标本制作、动物培养(或饲养)等基本技能则难以在动物学专业的实验教学中体现出来。又如,在植物学、微生物学等专业课程中虽也涉及到一些玻片标本的制作技术,但这些技术无论是从制片理论还是从制片方法类型上,并不充分反映出玻片标本的制作体系。再则,象生物教学模型制作技术、生物绘图技术等基本技能的培养,也难以在生物教育专业其他课程中真正得以实施。因此,从中学生物教师技能素质全面培养角度而言,生物教育专业其他课程实验教学中基本技能的培养在内容、理论、技术方法及操作训练等方面均有一定的局限性。虽然这些技能能赋予中学生物教师胜任中学植物学、动物学、生理卫生、高中生物学等课程的实验教学之能力,但不一定具备适应中学教学环境之能力,尤其在提高课堂直观教学能力、开展学生课外活动能力、乡土教材开发能力以及改善教学、实验条件能力等方面将会显示出其先天不足,而生物学技术课程的技能培养则在一定程度上可弥补这方面的先天不足。因此,从中学生物教师技能素质培养而

言,生物教育专业其他课程的实验技能的训练与生物学技术的技能训练是相辅相成的,缺一不可,前者主要偏重于实验教学、科学研究能力的培养,后者则更偏重于适应中学教学环境之能力的培养。诚然,由于受教学课时的制约,生物学技术课程不可能给予中学生物适应中学教学环境的全部技能,但至少可为他们在这方面奠定基础,在今后的教学工作实践中继续提高,或通过职务培训的继续教育途径作进一步的培养。

二、生物学技术在职务培训的继续教育中与中学生物教师技能培养的关系

在对在职中学生物教师职务培训的继续教育中,技能培养是提高进修教师业务素质一个十分重要的方面,而进行生物学技术的技能训练则是技能培养中的一个重要内容。

从调查情况来看,目前参加各级职务培训继续教育的在职中学生物教师中,有相当一部分是六七十年代的毕业生,由于长期的教学工作,使他们具有一定的课堂教学和实验教学的能力,但在动手能力,尤其是对生物学技术运用能力上,对这批生物教师来说,仍还是一个薄弱环节。他们中的有些是非师范院校毕业的,在校期间未受过生物学技术方面的专门训练(生物学技术是师范院校的特色课程之一);即使是师范院校毕业的,由于当时的种种原因,相当部分也未接受过系统的生物学技术的训练;有些则是通过函授等途径然后从事中学生物学教学的,因此也缺乏必要的生物学技术训练。这些进修教师虽然在毕业后所从事的中学教学工作中,多少接触并掌握了这方面的一定技能,但由于在生物学技术的基础知识、基本方法,以及实践操作等方面的欠缺,以致使他们不能很好地将生物学技术运用于中学生物学教学之中,不能很好地适应

中学教学环境。然而,象这样一个年龄层次的中学生物教师目前大多数正是中学教学第一线的骨干力量。因此,通过继续教育途径使他们接受生物学技术理论和操作上的系统学习、训练,以提高他们的技能素质,就显得更为迫切和具有现实意义。至于八十年代以及今后师范院校毕业的在职中学生物教师,由于在校就读期间受生物学技术教学课时的制约,也仅仅掌握了部分的生物学技术。况且,随着科学技术的不断发展,应用于教学等方面的生物学技术必然也随之发展,新的理论、新的技术手段、新的方法亦必然兴起,因此他们仍有一个继续学习、不断提高的问题。

由于生物学技术在中学课堂教学、实验、科研、课外活动等方面有着广泛的应用价值,因此愈来愈受到中学生物教师的欢迎。他们希望能通过职务培训的继续教育途径,为他们提供学习和实践的机会,来提高自身的技能素质和适应中学教学环境的能力。各地教育学院面对中学生物学发展的需要,在职务培训的继续教育课程中也都纷纷开设了有关生物学技术的课程和专题讲座、培训班,生物学技术教学内容的广度和深度都较之学历教育有所增加,以满足进修教师技能素质现状来看,还是今后在职中学生物教师技能素质提高而言,生物学技术必然在继续教育的技能素质培养中占有重要的地位。

第二节 生物学技术与中学生物学的关系

一、生物学技术与课堂教学的关系

生物学知识的性质具有一个其他学科所无法比拟的特点,这就是高度的直观性。离开了直观性,生物学教学中的生

物体特征和生命现象便是抽象的、枯燥乏味的。因此,用直观体进行中生物课的教学是最常用的一种教学手段。直观教学与课堂教学质量之间的密切关系已为大家所共识。然而直观教学所用的直观体几乎都是运用生物学技术所制成的。如通过采集(或捕捉)、培养(或饲养)等技术为教学、实验提供活的生物体;运用标本制作技术提供各种生物显微玻片标片、生物宏观标本;运用制模技术提供各种生物教学模型;运用生物绘图技术提供教学挂图、板图和投影片;运用生物摄影技术提供各种类型的生物照片(包括生物显微摄影照片);运用生物电教技术提供生物录音、生物录像,等等。由此不难看出,中学生物学直观教学离不开生物学技术,同时也表明生物学技术在中学生物教师技能素质培养中的重要性。

由于直观教学对提高教学质量有着无可置疑的重要作用,因此,充分运用生物学技术来加强直观教学,以提高中学生物学教学质量,即是生物学技术运用于教学的宗旨之一。以目前中学现状来看,由于教育经费的不足、中学生物教师自身的技能素质等原因,生物学技术在中学生物学教学中的优势尚未充分发挥出来,潜力还很大。这就要求我们中学生物教师,一方面要不断学习,掌握生物学技术的基本理论和方法,提高自身的技能素质;另一方面要想方设法就地取材,积极创造条件,将生物学技术运用于中学生物学教学之中,充分发挥生物学技术的应有作用。

二、生物学技术与课外活动的关系

中学教育目前所面临的新课题是如何培养学生的创造能力,这给中学各学科的教学提出了一个更高的要求。从中学生物学教学的角度而言,开展学生生物课外活动是培养学生创

造能力的一条重要途径。生物课外活动是中学生物学教学体系的一个组成部分,其重要性已逐渐为广大中学生物教师所认识。那么,生物学技术在中学生物课外活动中如何发挥作用呢?建议可从以下这几方面进行:

1. 生物标本的采集 生物标本的采集具有实践性、考察性和趣味性。通过在自然界采集生物标本,可以了解各种生物的不同特性及其与环境的相适应性,丰富学生的动植物知识,培养他们观察、分析和解决问题的能力,同时也培养了他们热爱大自然的情操和爱国主义的情感。

2. 动物的饲养 中学生物教学、实验中常用的一些动物,以及一些有经济价值的动物,可以通过课外活动小组来培养或饲养。通过在动物培养或饲养过程中,让学生观察动物的习性、行为、生长、发育、生殖、生态以及一些生理现象,来巩固课堂教学内容、拓宽知识面;通过摸索培养或饲养条件,来培养他们分析问题和解决问题的能力,写出具有一定质量的小论文。

3. 生物标本的制作 中学生物学教学常用的一些生物标本,如植物和动物的液浸、干制标本、剥制标本、骨骼标本等,可以利用学生课外活动小组来制作。一方面为直观教学不断积累和提供各种有保存价值的生物标本;另一方面,通过标本制作培养学生的观察能力、动手能力和创造能力,探索出不同的制作方法,创造出新的制作技术。

4. 生物教学模型的制作 通过塑制各种石膏、蜡质、纸浆等教学模型和制作各种动态教学模型,培养学生的想象能力和创造能力,探索出新的代用材料和制作方法,创造出适用于教学演示的新的动态教学模型。

5. 生物学教学中计算机简单教学程序的设计 在有条件

的学校,挑选已受过计算机教育的高年级学生,在教师指导下按教学大纲要求,就生物学某一教学内容设计出简单的教学程序。以此来巩固学生的生物学知识,开发学生的智力,培养学生应用计算机的能力,同时为生物学教学提供计算机教学软件。上述内容仅供参考,实际上生物学技术应用于生物课外活动的内容还很多,如生物摄影技术、生物绘图技术等。各个中学可根据所在学校的条件、教师自身的技能素质,有选择地将生物学技术运用到生物课外活动中去,以丰富学生的生物课外活动内容。

三、生物学技术与改善所在学校教学、实验条件的关系

在目前情况下,由于教育经费等原因,中学生物教学的条件比较差,教学手段比较落后,若要添全中学教学、实验必备的玻片标本、生物标本、教学模型、教学挂图、教学投影片等,在相当部分的中学(尤其是农村中学)一时还难以达到。对此,应本着勤俭办学、自力更生的原则,利用有限的经费,发挥生物学技术的特长,就地取材,制作符合教学要求的标本、模型、挂图等,不断积累,积少成多。中学教学、实验常用的生物材料尽可能自行采集、培养或饲养。总之,要充分运用生物学技术,为学校节省开支,改善教学、实验条件,目的是完成教学大纲规定的教学、实验内容,提高生物教学质量。

第三节 生物学技术的范畴和内容

生物学技术是一门在理论和方法上自成体系的技术。这门技术综合运用了生物学、化学、物理学、绘图、电教、工艺学等方面的原理和方法,是一门多学科渗透的技术,广泛地应用

于生物学教学、科学研究、科普展览等方面。

作为在职进修教师,其生物学技术学习和技能培养应包括以下几个方面内容。

一、生物显微镜技术

生物显微镜是中学生物学实验教学的常用工具。作为中学生物教师应该了解生物显微镜及其附属用具的基本原理、基本知识和基本结构,能熟练地使用普通生物显微镜及其附属用具(推动器游标尺、测微尺),懂得生物显微镜保养和故障排除的方法。

二、玻片标本制作技术

玻片标本制作是中学生物学实验教学常用的基本技术之一。作为中学生物教师应该了解生物制片的基本原则、基本知识和基本步骤以及生物制片的基本方法,掌握能在中学应用的各种生物制片技术。

三、生物实验材料的采集制备技术

生物实验材料的采集制备技术也是中学生物学教学、实验常用的基本技术之一。作为中学生物教师应该了解动植物实验材料采集的基本原则、基本方法和采集工具的使用方法,以及动植物培养或饲养的基本原则和基本方法,能运用已有的动植物专业知识,掌握中学常用各种动植物实验材料的采集、培养或饲养的具体方法。

四、生物标本制作技术

在整个生物学技术体系中,生物标本制作技术内容最为丰富,按标本制作对象,分为植物标本制作技术和动物标本制作技术;按制作的技术类型,分为液浸标本制作技术、标本剥制技术、骨骼标本制作技术、昆虫标本制作技术以及标本制作