

中师科技活动指导

四川省教育委员会师范处 编



四川大学出版社

1337018



中师科技活动指导

四川省教育委员会师范处 编



CS1530384

四川大学出版社

1996年·成都

28663

(川)新登字 014 号

责任编辑:石大明

封面设计:张媛媛

技术设计:石大明

中师科技活动指导

四川省教育委员会师范处 编

四川大学出版社出版发行(成都市望江路 29 号)

四川省新华书店经销 成都师范学校印刷厂印刷

787×1092mm 32 开本 12.875 印张 280 千字

1996 年 5 月第 1 版 1996 年 5 月第 1 次印刷

印数:00001—35000 册

ISBN 7-5614-1321-1/G·232 定价:6.50 元

前言

现代科学技术在人类社会中的影响和作用越来越大,其成果已渗透到社会生活的一切方面,科学技术的发展成了社会进步的重要内容和生产力发展的突出标志。事实上,现代科学对于社会的兴衰、国家的存亡,已经起着举足轻重的作用。迫使每个国家、每个政党,以至各个阶层的人们都不能不重视它、学习它、研究它。科学修养亦已成为现代社会成员不可缺少的基本素质。

为落实“科教兴国”战略,推进师范院校教育现代化的进程,根据《中共中央、国务院关于加速科学技术进步的决定》、《中共中央、国务院关于加强科学技术普及工作的若干意见》的精神,继1995年5月开展的全国青少年“科技传播行动”后,国家教委与中国科协决定在各级各类师范院校实施“园丁科技教育行动”。这项工作对于培养跨世纪的合格师资,提高未来教师的科学文化素质,建立一支优秀的科技辅导员队伍,教育亿万青少年学科学、用科学、爱科学、讲科学,抵制愚昧迷信,提高全民族的科技文化素质,具有重要的战略意义。

《中师科技活动指导》(以下简称“指导”)一书的编写,旨在为各中等师范学校提供一本有价值的科技活动教材和参考资料,推动“园丁科技教育行动”的深入开展。因此,师范性、实践性、通俗性和科学性是我们力求体现的特色。

编者从中师生的知识水平出发,在现行教学计划的基础上,从不同于必修课的角度,通俗地介绍科学技术发展史概况和现代科技主要领域的概貌,介绍可供中师和中小学生学习

的科技活动形式。因此,《指导》一书交给同学们的 ABC 基础知识,将为他们进一步开启现代科技知识宝库提供一把入门的钥匙,也为各校开展科技活动提供一些有益的借鉴。《指导》一书的运用,能拓宽同学们的眼界,有效地培养他们从事科技制作、创造发明、实验研究的兴趣和能力,也为他们今后从事科技启蒙教育提供了一本可供存查的参考资料。

江泽民同志指出:“我们不仅要靠科学技术提高物质文明的发展水平,而且要依靠科学技术的力量推进社会主义精神文明建设。”作为未来教师的师范生,应成为现代文明的传播者。无论他们今后担任哪门学科的教学任务,都应具有科学思想、科学方法和科技意识,都应建立科学、文明、健康的生活方式,都应成为知识渊博、视野开阔、求知欲旺盛的青少年导师。因此,本书不仅对理科选修生和科技爱好者大有裨益,也值得所有师范生使用。

本书除作为活动教材和课外读物使用外,尚可供教师选用,以补充必修和选修课内容;鉴于教具制作、计算机操作、作物和花卉种植、动物养殖、微生物接种等科技活动项目在其他相应课程中已有介绍,此书不再一一赘述。由于各校条件和情况千差万别,在开展活动时可因地制宜、各取所需、创造特色。

本书的编者,都是在中师教学和管理工作中第一线承担繁重任务的教师。他们出于搞好科普教育、推进“园丁科技教育行动”的强烈责任感,参与了该书的编撰工作,书中内容大多在选修课和课外活动中使用过,是他们积极进行教改探索,向有实践经验的科技工作者学习的结晶。因此,该书也从一个侧面反映和总结了四川省中师开展科技教育的一些经验和成果。参加编撰工作的有:成都师范、重庆一师、阆中师范、三台师范、黔江师范、铜梁师范、新津师范、雅安师范、攀枝花师范、

泸州师范、乐山师范、忠县师范等学校的部分理科教师。

《指导》一书的编写,既注意介绍传统中小学科技活动的内容,又初步介绍了STS教育思想。因此,当前开展科技教育,不仅应注重培养学生的科技知识和能力,还应重视培养学生关注人类命运和参与社会进步事业的责任心和使命感。

当然,由于科学技术领域十分广阔,现代科技知识博大精深,青少年科技活动丰富多彩,更由于时间仓促,编写人员分散,研究机会不足,书中疏漏和错误之处难免。欢迎专家和读者提出宝贵意见。

本书由四川省教委师范处组织编写。在编写过程中得到严培坚、周雪峰、余果佳、樊津等同志的直接指导。四川省科协青少年活动中心邓丽容、何亚雄,成都市科协普及部吴文忠,成都市环境监测中心站范莉、陈启图,成华区环境监测站虞洁等同志以及李德基、胡银亨、龚学平、陈晓星、曾嘉宾、杨国鑫等老师也给予了热情支持和帮助,在此一并表示感谢。

本书由黄力林担任主编,练仕明、吴仲先、冷云松、陈林光、傅万碧、魏学元老师参加了统稿,许鹰老师担任全书的绘图工作。各部分编写分工情况如下:

第一编: 黄力林

第二编:

第四章 第一节 蔡云端 傅万碧

第二节 冷云松 邓科

第三节 练仕明

第五章 第一节 操良平 董晓云

第二三节 傅万碧

第四节 余长云 张循和 向世荣

第六章 第一节 李士友

- 第二节 蒋光瑚
- 第七、八章 张循和 魏学元 黄力林
- 第三编
- 第九章 吴仲先 黄灏
- 第十章 王士昭 黄力林 向裕鑫 廖家瑞 陈家容
- 第十一章 陈林光 马玲
- 第十二章 练仕明 陈林光
- 第十三章 练仕明 吴仲先
- 第十四章 魏学元 吴杰元
- 第十五章 陈家容 黄力林 练仕明
- 第十六章 黄力林

目 录

前 言

第一编 现代科技常识讲座..... (1)

第一章 如何组织科普讲座..... (1)

第二章 科技发展史简介..... (6)

第一节 科学和技术..... (6)

第二节 古代科学技术(16 世纪以前)..... (9)

第三节 近代科学技术(16~19 世纪)..... (12)

第四节 现代科学技术(20 世纪)..... (14)

第五节 青少年 STS 教育..... (19)

第三章 现代科技常识..... (22)

第一节 现代科技的分类..... (22)

第二节 当代自然科学重大的基本问题..... (24)

第三节 信息技术和信息高速公路..... (34)

第四节 生物工程技术..... (47)

第五节 能源科学技术..... (54)

第六节 材料科学技术..... (62)

第七节 空间科学技术..... (67)

第八节 海洋开发技术..... (73)

第九节 环境保护技术..... (77)

第十节 现代农业科学技术..... (84)

第十一节 现代医疗技术..... (89)

第十二节 现代交通运输技术..... (96)

第二编 科技“四小”活动..... (101)

第四章 科学小实验..... (101)

第一节 课外物理小实验..... (101)

第二节 趣味化学实验..... (109)

第三节 地理实验与地图实测..... (121)

第五章 “三模一电”小制作..... (130)

第一节 航空模型制作..... (130)

第二节 航海模型制作..... (166)

第三节 车辆模型制作..... (172)

第四节 电子小制作..... (175)

第六章 化学小工艺及化学小制作..... (190)

第一节 化学小工艺..... (190)

第二节 化学小制作..... (200)

第七章 科技小论文..... (208)

第一节 怎样撰写科技小论文..... (208)

第二节 科技小论文例选..... (211)

第三节 科技小论文的评选..... (220)

第八章 科学小创造小发明..... (222)

第一节 发明创造的几种方法..... (222)

第二节 小发明作品例选..... (226)

第三节 小发明的评选..... (227)

第三编 形式多样的青少年科技活动..... (230)

第九章 环境教育及环境监测模拟实验..... (230)

第一节 环境科技活动开展的一般常识..... (230)

第二节 大气监测模拟实验..... (233)

第三节	水监测模拟实验·····	(236)
第四节	土壤监测模拟实验·····	(239)
第五节	噪声监测模拟实验·····	(241)
第六节	生物监测模拟实验·····	(243)
第十章	科学竞赛活动·····	(246)
第一节	奥林匹克科学竞赛系列·····	(246)
第二节	信息学(计算机)奥林匹克竞赛·····	(247)
第三节	“华杯赛”和小学 _{数学} 奥赛·····	(260)
第四节	头脑奥林匹克竞赛·····	(281)
第五节	科普知识竞赛·····	(283)
第十一章	“生物百项”和“小星火”活动·····	(296)
第一节	“生物百项”活动参考项目·····	(296)
第二节	植物组织培养技术·····	(301)
第三节	鸟类的网捕与环志·····	(308)
第四节	植物小制作·····	(310)
第五节	动物小实验·····	(320)
第六节	“小星火”活动·····	(325)
第十二章	科学观测·····	(332)
第一节	天文观测·····	(332)
第二节	物候观测·····	(347)
第十三章	科学参观与考察·····	(363)
第一节	科学参观·····	(363)
第二节	科学考察·····	(365)
第十四章	科普文艺晚会·····	(371)
第十五章	科普游艺活动·····	(388)
第十六章	科普影视及读物·····	(396)

第一编 现代科技常识讲座

第一章 如何组织科普讲座

一、科普讲座是中师易开展的活动

1996年2月,党中央和国务院在北京召开了两个令人瞩目而具有重要意义的科技工作会议:一个是制订21世纪中国高科技发展规划的“超级863计划”研究会,另一个则是推动全民科技教育的首次科普工作会。

我们这样一个发展中国家,在即将进入21世纪的关键时期,科学普及工作受到了党和政府的充分重视。科学技术的力量在于普及,所谓科学普及工作,就是要通过群众喜闻乐见的形式、用平实通俗的语言,让公众理解科学。青少年是科普工作的重点,学校是科普工作的重要阵地,必须利用一切教育教学手段,使科普工作有机地渗透到各项活动中去。

中等师范学校的必修课、选修课、课外活动和社会实践活动,为科普工作提供了有效的教学形式,各校都可因地制宜地开展经常化、群众化的科技教育。

讲座是一种教学形式,“科普讲座”则主要以科技知识的传播和学习为内容。科普讲座通常可以用报告会、广播或刊物连载等方式进行。这里,我们主要介绍报告会的形式。

举办科普讲座不受办学条件和课时限制,能广泛扩展内容,广泛容纳听众,广泛吸收宣讲人员,因此具有信息量大、灵

活易开展的优点。

中师举办科普讲座,可以聘请校外专家、科技工作者和教师承担。校外专家的报告能直接让师生了解最新的科技信息和前沿研究成果,对提高听众兴趣和拓展学生眼界作用极大,有条件的地区,应积极办好这类讲座。

此外,学生在老师指导下自行组织讲座也很必要。师范学校是教师摇篮、教育母机。师范生不仅应成为科普讲座的热心听众,还应成为科普讲座的勇敢承担者,从活动中锻炼从事科技启蒙教育的能力。

师范学校的科普讲座应突出师范性,要把举办群众性的科普讲座作为师范生专业能力锻炼的良好途径。事实证明,讲座的准备和进行,能提高师范生自学与钻研问题、获取与利用信息、书面与口头表达等各项专业能力。

二、中师生如何准备科普讲座

中师生准备科普讲座,一般应注意几个环节。

1. 确定专题

确定专题的依据之一是听讲对象的需要。中师生举办讲座的对象主要有小学生、本校(本班)同学和服务地区群众(如乡村农民、学生家长等),应该先了解听讲对象不同的需求、兴趣爱好和知识文化水平,而后选取题材。

依据之二是形势的需要。社会上的热点、与群众切身利益相关的问题,都是可选取的好题材。如关于破除迷信、反对伪科学问题;关于“飞碟”问题;发家致富和科学种植、养殖技术;光纤电缆与有线广播等等。另外,新闻发布中的重要科技信息,也是举办专题讲座的好题材。

依据之三是课程学习的需要。中师生开展的科普讲座更

多是一种学习活动,要立足于激发中师生(小学生)的学习兴趣、深化课堂教学和扩大科学视野。因此,发掘必修课的知识内容,进行必要的讨论和延伸,往往就是很好的讲座题材。如物理学中讲到物质固、液、气三种形态间的变化时,则可由此引伸而举办关于物质形态的专题讲座“物质有几种形态?”通过讲座让同学们了解物质的第四态——等离子态、第五态——超固态,以及科学家们在1995年7月发现的物质新形态——数以千计的物质原子,在接近绝对零度时几乎停止运动而表现得如同一个巨大的原子。通过讲座使同学们体会到科学发展之无穷尽。

2. 准备讲稿

专题确定后,收集和选择内容并编写讲稿是一个重要的学习过程,它甚至比中师生上实习课更具挑战性——没有固定的教材,需要更多的信息量作后盾,甚至需要对课堂上未学过的知识领域进行深入(自己钻进去)浅出(再通俗明白地讲解清楚)地诠释。

收集资料要充分利用各种宣传媒介提供的信息,听广播、看电视,多读书、报、杂志,并利用卡片或笔记进行摘录和索引,当讲座提纲拟定后,再从原始资料中进行筛选。

编写讲稿时,应注意体现:

科学性——少出现或不出现知识性错误,内容要正确;

时代性——科技发展很快,要体现近期的最新成果;

通俗性——讲座的目的是让人了解科学,因此要使用听讲对象能领会的说法和事例,同一专题选取的事例可因人而异;

趣味性——要采用生动的语言、形象的方式,让人“喜闻乐听”,这一点在大型讲座时尤能影响讲座效果。

3. 宣传鼓动

讲座前的宣传工作很重要,一般在学校中采用“海报”或广播通知的方式。设计一张引人注目的海报,对中师生也是锻炼。海报中应写清讲座的时间、地点、题目及内容的引人之处;如配以科学色彩浓厚的插图,更能体现科普讲座的特色。

4. 现场准备

现场的物品、器材准备工作,也将影响报告会的效果。要根据讲座内容和学校条件进行现场准备。一般应考虑讲座场地、报告标题(用黑板或横幅书写)、扩音器材、演示教具、电教辅助器材(幻灯机、投影仪或录音机、电视机、多媒体计算机等)的准备工作。当然,准备内容可以很简单——场地、黑板和粉笔;但只要条件允许,还是应尽量采用既现代化又形象的表现手段。

5. 资料建档

准备一项专题讲座,不可能一蹴而就令人十分满意;何况人的视野在不断拓宽,科技的发展没有穷尽。所以,举行一次专题讲座后,完整地保存资料、建立科普讲座档案十分必要,这也是中师生积累知识和教学实践经验的过程。

一个讲座资料的多次运用,可以深化对这个领域的了解;多个讲座资料的积累,则可以形成一定的知识体系。

三、中师生应该初步涉猎现代科技常识

中师现行教学计划所开设的必修和选修课程,向同学们传授了多方面的科技基础知识:数学、物理、化学、生物、天文、地理、计算机基础、劳动技术、小学自然教学法研究、现代教育手段、……。中师生应该充分重视这个科普教育的主渠道,在课堂学习中充实自己。

但是,由于课时和学科分类的限制,同学们在举办现代科技方面的知识讲座和收集信息时,尚感到很困难。

本书中,我们将向同学们介绍现代科技方面的ABC基础知识。这些简介,对于现代科技这座宏伟大厦来说,犹如从远处描绘了一条轮廓线,它可以给人以表面感受和总体了解,给同学们一把开启现代科技知识宝库的钥匙;而深入学习,则要靠同学们长期的努力。

义舍相同不县“未建”呀”掌理”一

第二章 科技发展史简介

第一节 科学和技术

一、“科学”和“技术”是不同的含义

通常我们所说的“科技”，包含“科学”和“技术”两个不同的含义。

“科学”的任务重在“说明”世界。

从现代意义理解，“科学”既是一种知识体系，又是一种社会活动。作为知识体系，它是建立在人类社会实践活动的基础上，并通过实践检验和严密逻辑论证的知识，因此它是能揭示客观世界各个领域事物本质、特性及运动规律的知识体系。作为社会活动，它以事实为依据，以探示和揭示事物规律和本质为目的。所以，“科学”就是总结经验、整理事实，从中发现规律、揭示本质，作出结论。

在遥远的古代，出于想了解宇宙、解释宇宙的强烈愿望，在生产水平低下、实验手段缺乏的情况下，人类编造了许多神话，产生了诸如观天象测算朝代兴衰和人类命运、炼金丹以图长生不老、狂热地制造不消耗能量做功的永动机、用巫术治病等迷信。在现代社会，虽然各个领域都发展到高科技阶段，但由于种种原因，伪科学与科学的斗争仍将长期存在，如：人们出于对灾害和死亡的惧怕，渴望救世主；对于一些未完全揭

示的领域(人体奥秘、宇宙起源等),希望寻求答案;出于对名人和明星的崇拜,轻易相信他们的判断;在商品经济中,出于利益驱动,而制造假象混淆视听或把尚有缺陷的事物说成尽善尽美等。尤其在经济文化不发达地区,封建迷信和愚昧落后还有很大市场;而且,在现代科技发展的今天,当伪科学以“探索新事物”、“新发现新创造”的面目出现时,则往往具有更大的迷惑性。因此,我们鉴别伪科学必须把握这样两点:一是科学必须能真正揭示事物的本质和运动规律;二是科学必须以事实为依据,经得起严谨的可重复的科学实验的检验(不是精心策划的表演)或严格的数学论证。在科学史上,即使是真正的科学定律在未经实验验证前仍只能称为“假说”。

“技术”的任务重在“改造”世界。

“技术”是人类在改造自然的社会实践中,通过认识及运用自然规律(科学原理)而创造和发展成的工艺方法、操作规程、劳动手段、物质设备等。从现代意义理解,“技术”在本质上是人与自然、社会之间进行物质、能量和信息交换的“媒介”。“科学”和“技术”反映了人类认识自然、改造自然的两个不同阶段。“科学”是解决“是什么”、“为什么”的问题,强调一个“深”字,它具有认识的、文化的、哲学的价值;而“技术”主要解决“做什么”、“怎么做”的问题,强调一个“新”字,它具有直接的实用和经济价值。

技术远比科学古老,当人类制作和使用第一个生产工具时,就产生了最初的生产技术;而现代意义的自然科学是15到16世纪才逐渐形成的,它的诞生不是偶然和突发的事件,它经历了漫长的萌芽和发育时期,只是到了15至16世纪才形成自己独立的体系罢了。