

物理教育中的 科学·技术·社会

中国教育学会物理教学专业委员会
湖北省教学研究室

编

人民教育出版社

物理教育中的 科学·技术·社会

中国教育学会物理教学专业委员会 编
湖北省教学研究室

人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理教育中的科学·技术·社会/中国教育学会物理
教学专业委员会, 湖北省教学研究室编. —北京: 人民
教育出版社, 2000

ISBN 7-107-13971-1

- I. 物…
- II. ①中…②湖…
- III. 物理课-初中-教学参考资料
- IV. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 53393 号

人民教育出版社 出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷

开本: 890 毫米×1240 毫米 1/32 印张: 20.125

字数: 508 千字 印数: 0 001~4 000 册

定价: 33.30 元

主 编：扈剑华 胡保祥
编 委：王心宽 胡 明 史绍典
赵庭秀 李尚仁

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换
(联系地址：北京市方庄小区芳城园三区 13 号楼 邮编：100078)

序

STS 是英文“科学”(Science)、“技术”(Technology)和“社会”(Society)的缩写,它是20世纪60~70年代首先在英、美等国兴起的一门综合性交叉学科。

第二次世界大战以后,科学技术的迅猛发展引发了许多新的问题,如核能开发的利弊,基因工程带来的伦理问题,环境污染的危害等,这些都需要人们在新形势下重新审视科学、技术与人类社会的关系。现代科学技术的发展需要培养了解科学技术及其应用后果,并能够参与涉及科学技术决策的公民,以便能够给决策者提供新的信息和科学的分析。基于这一客观现实,便逐渐兴起了一个跨学科的新研究领域——STS研究。

美国的哈佛大学、康乃尔大学、斯坦福大学、麻省理工学院和英国的爱丁堡大学、莱斯顿大学、曼彻斯特大学等院校都先后建立了STS性质的教学和研究机构,进行了相关的研究。70年代初,美国斯坦福大学的赫得博士提出:要把科学教育、科学课程的重点放在价值观、社会、技术和决策方面,要联系社会、技术和人类进行科学教育。1977年,英国的施皮格尔(Spiegel)、罗辛(Rosing)和普赖斯(Price)三人以“科学技术与社会”为名出版了一本很有影响的论文集。1980年,国际科学联盟委员会和联合国教科文组织在澳大利亚墨尔本召开的STS教育国际会议上提出了一个参考意见:即把STS看作“一个对今日学生进行理科教育最合适的方法”。

STS教育对传统的理科课程和理科教学产生了极大的影响。到了20世纪80年代,STS教育作为科学教育的一种形式已经获得了世界各国科学教育工作者的广泛认同,并已成为各国科学教育改革的一个重要方向,由此产生了一批比较著名的STS课程,其中有“社会中的科学”(STS,英国,1981年)、“PLON”计划(荷兰,1982年)、“科学和技术的社会效应”(美国,1984年)、“社会中的科学和技术”(SATIS,英国,1986年)、“社会中的化学”(CHEMCOM,美国,1986年)、“交通事故调查物

理学”(香港数理教育学会, 1987年), “中学科学课程”(美国, 1994年)等。

进入90年代后, STS教育从目标到课程, 从校内课堂教学到校外科技活动, 都在向着一个更高的层次发展。

1985年在苏州召开的中国理科教师能力培养问题研讨会上, 我国正式提出了“科学、技术与社会”在中国的实施问题, 此后, 我国的一些科研单位、高等院校、中学和小学陆续开展了STS的研究和实验. 我国的STS研究在90年代兴起了一个高潮: 1994年中国科协成立了科学技术社会(STS)研究中心, 1996年中国社会科学院科学技术社会研究中心正式成立, 西安交通大学、东南大学、天津大学等高校也相继成立了STS性质的研究机构. 中央教育科学研究所主持成立了“理科STS教育研究中心”, 进行了一系列的研究工作。

在此期间, 我国所取得的主要成果有: “科学技术社会词典”, 包括物理、化学、生物、地理4卷(浙江教育出版社, 1992年); “STS教育的理论和实践”(浙江教育出版社, 1993年); “STS科学技术与社会丛书”, 共9本(陕西人民教育出版社, 1997年), 等等。

经过30余年的研究, 人们对STS教育, 已初步取得以下共识:

1. STS教育的宗旨: 培养了解科学技术及其社会价值, 能够在一定程度上参与科学技术决策的公民, 培养了解现代化社会对科学技术发展的需求且能够应用科学技术致力于社会发展的人才. 它要求科学教育要面向现代化, 要注重渗透技术教育, 以使认识科学、技术与社会的交互影响, 理解科学技术发展的综合化、整体化特征, 理解科学技术作为“第一生产力”的社会价值. STS教育主张在科学技术的全面教育中优化科学素质教育, 在调整课程结构、改革教学内容和教学方法的过程中实现其人才培养目标。

2. STS教育的基本涵义: 把科学教育和当前社会发展、社

会生活紧密结合起来,既考虑当代科学技术发展对教育提出的要求,又要研究社会成员对现代和未来社会生产、生活的发展作出的决策.而所有这些,归根到底都要依赖于教育.

3. STS教育的基本内容:突出科学和技术的社会环境,科学与技术虽然不同,但在社会和经济生活中却是紧密联系在一起的.强调知识的应用,而不仅仅是传授具有历史意义的知识.重视解决问题的技能和逻辑推理与做决策能力的培养.

4. STS教育的基本特点:强调学生参与意识的培养和训练及其在社会生活中的合作精神.强调个人与科学、技术、社会的兼容,重视培养学生正确的价值观和社会责任感.在科学和技术的关系上,比以往更多地重视技术教育;在科学和社会的关系上,强调价值取向;在理论与实践的关系上,重视从问题出发进行学习.强调科学为大众,重视素质教育而不是片面强调精英教育.体现未来教育,STS教育就是要培养面向未来的人才.

为使我国的教育适应21世纪社会发展的需求,国家提出了基础教育要全面实施素质教育的要求.湖北省教学研究室与湖北省物理教学专业委员会经过认真的学习和思考认为:物理学是自然科学的基础,物理知识在科技、生产和生活中有着广泛的应用,对社会产生了极大的影响.因此,物理教学与STS教育有着极大的相容性.如果实现了物理教学与STS教育的结合,STS教育所具有的多样性、开放性、综合性、参与性等特点,对消除长期以来物理教学中存在的封闭灌输、单一狭隘、不利于学生个性发展等弊端将可能产生积极的影响.因此,他们决定把物理教学结合STS教育作为优化物理教学结构,促进素质教育在物理教学过程中落实的一条重要途径来进行研究和探讨.

1994年湖北省正式开始启动中国教育学会物理教学专业委员会重点研究课题——《中学物理教学中的科学、技术、社会(STS)教育》的专题研究,经过5年全省245所实验中学的不懈努力,取得了一些具有重要意义的研究成果.

1. 总结出了中学物理教学与 STS 教育相结合, 实施素质教育的“二、三、四”教学模式. 其要点是:

同步实施两个计划. 即以国家规定的中学物理大纲和教学计划为主线, 以各地(校)结合实际, 因地制宜制定的与物理教学同步的 STS 教育计划为补充, 全面安排和进行物理教学.

组合运用三种课型. 根据两个教学计划、教材内容特点和学校实际, 经过设计安排, 将课堂教学课、科技活动课和社会实践课优化组合, 形成广阔的、开放的、具有多种素质教育功能的物理教学空间.

认真做好四个结合. 在物理教学过程中注意做到: 物理知识教学与科学、技术、社会的实际结合; 物理学科教学与其他自然科学、人文科学相结合; 充分发挥教师的主导作用与充分调动学生参与教学活动、实践活动相结合; 学校与家庭、社会相结合.

2. 通过课题研究, 编写了一批 STS 教育补充教材和教学案例, 撰写了一批论文.

今天出版的这本书就是湖北省 STS 教育课题组 5 年来研究成果的部分总结. 我们之所以要把他们的研究成果出版, 是因为我们也认为在中学物理教学过程中结合 STS 教育是贯彻、落实素质教育的一条有效途径. 他们 5 年来的研究过程及其取得的成果, 对于全面推动 STS 教育有着重要的参考价值. 书中既有他们在实施 STS 教育过程中的经验、体会, 更有大量丰富的研究资料. 我们相信这本书的出版必将进一步推动我国的中学物理教学与 STS 教育的结合. 我们更希望在新世纪的开始, 看到中学物理教学在贯彻素质教育的实践中有更多应用性的探索和取得更有价值的成果.

乔际平
2000 年 6 月



目 录

序	乔际平/1
让物理教学与丰富多彩的科学·技术·社会融合	胡保祥/1
——物理教学中的 STS 教育研究报告	
当阳市玉泉中学初中物理教学与“STS”教育相结合系列表(第一册)	/12
当阳市玉泉中学初中物理教学与“STS”教育相结合系列表(第二册)	/16
武汉市武络路中学初二物理“STS”教学结合点	/20
武汉市武络路中学初三物理“STS”教学结合点	/27
武汉市武汉中学高中物理“STS”教学结合点	/33
中学物理教育中的“STS”教学实例	/39
力	/41
1 监测长江水中的含沙量	赵习甫/41
2 测长江水的含沙量	赵承忠 龚云达/44
3 测量香溪河的水流量	龚道良/46
4 地图上的测量	阮天才/49
5 测定反应时间	张 峰/51
6 用交通标志估算路程和时间	刘矿山/53
7 体育课中测平均速度	孙 志/55
8 测量汽车的平均速度及车流量	刘建平/57
9 调查分析市区主干道公共交通现状	查道涛/61
10 测量火车的速度	陈耀山/63
11 坐车体验力和运动	李冬亮/65
12 对多发车祸事故公路地段的调查分析	刘发强/67
13 竖鸡蛋的学问	王惠农/70
14 关于摩擦力的利与弊	刘以华/73

15 溜早冰	张冬桥/78
16 参观襄北编组站“驼峰”	周辉忠 罗水平/80
17 压强的应用	钱阳明/82
18 参观付河水塔	欧耀武 吴金涛/85
19 观测鲇鱼坝	肖汉勤 范成祥/87
20 长江大堤上的物理知识	杨火生/91
21 参观枫树过水涵洞	邓建军/95
22 利用自制连通器平整学校操场	刘传志/97
23 简易水平仪	李远凯/99
24 参观官桥船闸和排灌站	刘新胜/101
25 制作船闸模型	王建学/108
26 参观府河自来水引水工程	姚运德/111
27 三峡大坝与物理	杜德斌/113
28 参观葛洲坝船闸	万明义/116
29 参观随州市白云湖工程	熊加云/120
30 静脉滴注中的压强知识	沈新家/123
31 利用压强来自动控制	伍昌清/126
32 气球、气体、气压	徐光清/130
33 有趣的喷泉模型	黄平阶 王国强/132
34 淡水养鱼与大气压	尹维吉/136
35 研究登山过程中大气压的变化	庄友宝/138
36 参观液化气站	张世成/141
37 浮力与打捞	黄劲松 张世成/143
38 学校运动场看台滑塌的调查	尹章良/145
39 汉川民乐闸特大险情的社会调查	吴树森 尹国佳/149
40 大理石加工厂使用的机械	王建国/154
41 自行车的构造与维护	夏成东/157
42 自行车上的简单机械	张代富/162
43 一次爬山活动	万 军/166
44 回声测距	尹胜林/168

45 参观战国曾侯乙墓 聆听编钟千古绝响	夏成东/170
46 编钟——最古老的交响乐器	胡道贵/174
47 瓷碗演奏器	刘国江/177
48 商业区噪声污染的调查	徐万益/179
49 对软管厂噪声污染情况的调查	王成俊/182
50 控制噪声的简易方法	王贤军 沈定华/185
51 超声波及其应用	马克勤/187
52 冲坡危险, 严禁冲坡!	周开勇/189
53 鸡蛋撞地球	查道涛/192
54 实弹射击	李匡旭/196
55 实地考察火车怎样转弯	吴载芬/199
56 感受磨山滑道小车	韩胜德/201
光	/204
57 立杆测影	颜 波/204
58 汽车与光	黄忠林/210
59 无影灯原理的实验及拍摄	哈恩丹/212
60 揭开彩虹的秘密	朱传兵/215
61 拍摄面镜和透镜所成的像	陈 江/217
热	/219
62 温度计在学校蔬菜大棚中的应用	方圆平 郭以成/219
——用温度计提高大棚中黄瓜的产量	
63 “瓜-蔗-菜”种植模式与温度、湿度的控制	许贵宏/221
64 温度自动控制及温控开关	李光军/223
65 蛋鸡的饲养与鸡蛋的孵化技术	王建军/226
66 钢厂是怎样测钢水温度的?	李奋发/229
67 参观铸造车间	张东平/231
68 探讨盆栽花卉中的物理学问	李汉江/234
69 滴灌	王进悦/238
70 农田用水现状存在的问题及对策	黄德军/241

71 为什么说大树底下好乘凉	熊乾利	张格莲/245
72 参观造酒厂		宋理培/246
73 考查薄荷油厂		张祖福/249
74 观察和研讨沸点跟气压的关系		王开富/251
75 生活中的热现象		吴新国/255
76 厨房里的热学		沈新家/259
77 保温瓶瓶塞为什么会跳出来		胡永忠/263
78 城市供热	梅芳荣	李 鸿/267
79 对某蒸汽采暖系统阀门爆炸事故成因的调查研究		万 山/270
80 亲历消防灭火演习		傅刃慈/274
81 考查炉灶是如何节能的	张海良	王家成/276
82 参观锅炉房		陈建银/279
83 参观学校锅炉房		王功胜/283
84 估测压力锅内的温度		曾 铭/286
85 参观襄樊市热电厂		何小燕/288
86 水能的利用		金承岚/291
87 考察太阳能热水器	朱心力	任祖棚/294
88 太阳能的利用 (1)		阮天才/297
89 太阳能的利用 (2)	陈明宏	黄正伦/302
90 太阳能沥青油池	朱心力	任祖棚/304
91 太阳能车辆模型		李光军/307
92 参观汽车修配厂	余吉春	孙建平/313
93 研究温室效应产生的原因		魏金明/316
电		/321
94 摩擦起电竞赛		阮天才/321
95 电池		方 进/324
96 静电的利用		刘尊群/329
97 电阻及变阻器		张祖福/331
98 生活实际中的串、并联电路		杨 明/334

99 电路中的接触问题		汪祥锁/337
100 调查学校门房照明电路		徐华斌/343
101 照明电路的安装		杜心明/348
102 观察家用电能表		周志安/351
103 检测家用电能表准不准		李尚国/354
104 家庭浪费电的情况调查		万 军/356
105 对农村电网改造的调查		许贵宏/358
106 电饭煲		汪祥锁/361
107 电饭锅的结构及原理	何良英	曹俊峰/367
108 电壶中的物理知识		徐华斌/369
109 工业电解炼铝		张冬桥/373
110 参观杨家湾火电厂		杨少华/376
111 参观黄龙水力发电厂		舒 拓/378
112 参观熊渡水电站	杨大清	陈世英/382
113 小水电站能否重修起来		许贵宏/385
114 设计、制作简易电动玩具		王举民/387
115 在变电站里学《变压器》		田小兵/391
116 参观罗田变压器厂		阎曙初/397
117 电视信号与电视节目		程玉白/400
118 我们在用现代通讯工具	杨兴衍	曹松清/404
119 移动通讯		吴国庆/406
120 参观隔河岩大坝 GPS 自动化监测系统	何宏强	杨继东/409
121 电子技术与现代战争		雷鸣春/415
122 常见电路的连接、设计		金 超/419
123 指示灯		李光军/422
124 了解和使用电池 (高中电学部分)		陈仲秋/427
环保、综合		/431
125 放射性同位素的应用		王汉清/431
126 调查平湖村井水污染情况	吴忠甫	吴兴旺/440

127 参观沼气使用示范区	任祖棚	石德禹/442
128 对山地挖槽植树中水资源流失情况的考察		刘德华/445
129 考察巴东城区滑坡及泥石流	万宏卫	向启红/447
130 参观宜都市茶店大堤特大崩岸	邹 忠	朱大鹏/449
131 参观火车站	杜心明	张德文/453
132 参观奇羊坝火电站		何本凤/456
133 参观和调查选矿厂		王长彬/459
134 调查两座工厂对环境的污染		景相东/462
135 荆门城的垃圾向何处去	黄劲松	张世成/465
136 参观造纸厂		张自祥/467
137 参观谿口石粉厂	吴 恕	吴绍华/471
138 洪灾 环保 科技 学习		饶士芳/474
139 热水器与环境保护		董建军/477
140 能量的利用和能源开发		詹重禄/481
141 参观武钢焦化厂——了解环保工艺及措施		吴翠君/483
142 关于华盛铝厂对环境污染的调查	毛德林	尹伦锋/487
143 关于清水沟的水污染调查及治理	黄海山	余首义/491
144 净化我们的生命之源		陈家军/494
145 保护环境 拯救长江		曾祥熙/499
146 巍巍大堤镇洪魔		鲁武东/501
147 齐心协力保大堤		冯绍兴/504
148 考察漳洲湾溃堤地		杨火生/508
149 谚语、歇后语中的物理知识		沈新家/510
150 参观百丈潭水库		吴忠甫/514
151 游览武当山 感受物理奇观		冯开春/517
152 物理知识在木工手工行业的应用	张小玉	杨卫华/520
153 巧对飞虎联		田代和/523
154 引水工程与初中物理		邓祖军/526
155 趣味物理晚会		王慧珠/530
156 “生活中的物理”知识竞赛		张 云/533

157 我们身边的科学	胡 熊/537
158 野炊	李大金/540
159 郊游学物理	徐奉林/543
160 科学写作竞赛	史明友/546
161 寓教于乐 其乐无穷——记一次春游活动中的教学	刘尚早/548
162 物理在我身边	王广庆/551
163 坚持真理, 反对伪科学	徐华东/554
164 游览官迁河	田代和/556
科学讲座	/560
165 亚里士多德为什么在物理问题中总是出错	吴载芬/560
166 太空中有“重力”吗?	曾祥熙/563
167 重心与平衡	吕风华/566
168 奇妙的旋转	吴国庆/571
169 喷气发动机的结构及原理	刘务云/574
170 噪声·超声·次声	曹 旭/578
171 噪声也能利用	李名峰/582
172 新型导热装置——热管	徐光清/584
173 物质的第四态	曹汉斌/586
174 抽水蓄能电站	凌永志/589
175 对家用直热式电淋浴器进行可行性论证	徐华东/593
176 人类进步与环境恶化	庄士漠/596
177 超导体、超导技术及其应用	汪云衍/602
178 地磁场及其应用	王佑璋/605
179 人造地球卫星	郑建设/610
180 中国的火箭	汪云衍/615
181 原子核和原子弹	孟正义/621
182 反物质 暗物质	吴国庆/625

让物理教学与丰富多彩的 科学·技术·社会融合

——物理教学中的 STS 教育研究报告

湖北省教学研究室 胡保祥

物理作为一门科学课程，与中学其它课程一样，它的变革受科技进步与社会发展的强烈影响和制约。反思八十年代以来的中学物理教学改革现状，使我们逐步认识到，物理教学改革不能适应当前社会发展要求的原因虽然是多方面的，但其中一个重要原因是，长期以来物理教学改革多封闭在学科内，单纯研究具体物理知识的教法和应试的规律及技巧，很少跨越学科登高望远，用以人为本和可持续发展的现在社会发展规划作指导，联系科学、技术和社会发展的新变化、新特点和新趋势，以及由此引起的世界宏观教育发展方向的变化和实行的重大改革，用新的视角，从总体上来全面审视、思考、分析和实践物理教学和改革，并且把物理的课程改革与教学改革一体化进行。

为使我国教育适应即将到来的 21 世纪社会发展的要求，国家提出了在中学全面实施素质教育的要求。我们深刻认识到中学实施素质教育的重要性、必要性和迫切性，同时也感到中学实施素质教育的一个重点和难点，就是学科科学过程中如何落实素质教育。这是物理教学不能回避，而又必须用新角度、新观念来研究的新课题。94 年 10 月，在苏州召开的中国教育学会物理教学专业委员会第三届理事扩大会上，提出了要重视研究 STS 教育。通过深入学习，我们认识到 STS 教育作为一门新兴的科学课程，它所涉及的科学、技术和社会的相互关系，科学技术在社会生产和社会生活中的应用，学习和运用多学科知识综合分析和解决问题的科学方法，以及培养人关心社会的意识，和用正确的价值观处理社会问题的能力等，都是每一个社会公民必须具有的基本素质，是物理教学需要充实的素质教育内容。

作为自然科学的基础，物理知识在科学技术、社会生产和日常生活

中有着广泛的应用,对科技进步和社会发展具有极大的影响,因此,物理教学与 STS 教育相融合具有内在的联系和可行性.如果实现了这种融合,不仅充实了物理教学的素质教育内容,同时 STS 教育的多样性、开放性、综合性、参与性等特点将可以对消除长期以来物理教学中存在的封闭灌输、单一狭隘、不利于学生个性发展等弊端产生积极的影响.基于这个思路,我们认为通过物理教学与 STS 教育的结合,有助于优化物理教学结构,促进素质教育在物理教学过程中的落实,逐步构建符合我国国情的、适应素质教育需要的物理教学模式.1994 年 12 月,全省召开了第一次研讨会,通过学习和研讨,与会代表达成了共识,决定在全省开展此项专题研究.

一、研究的目的、内容、方法和过程

开展《物理教学中的 STS 教育》研究的目的是:以《中国教育改革发展纲要》和现代教育理论为指导,结合物理教学和 STS 教育的特点,探索在现行条件下,中学物理实施素质教育的途径、内容、形式和方法,逐步构建开放的、具有多样性的、有利于学生全面发展的、可供操作的我省中学物理教学实施素质教育的教学模式.具体的研究内容和任务是:

1. 研究现行物理教材中可以结合进行 STS 教育的内容及教学形式和方法.
2. 编写中学物理进行 STS 教育的补充教材,收集整理具有参考价值的教学案例.
3. 在实践的基础上,提出符合我省实际的物理教学与 STS 教育相结合、实施素质教育的教学模式,对其实践经验进行初步总结.
4. 对中学物理教学与 STS 教育相结合的素质教育作用和效果,以及对物理学科改革的影响进行考察.

物理教学与 STS 教育相结合的研究,具有课程与教学一体化改革的特点,因此研究是借鉴国内外 STS 教育的理论与实践,以现代课程理论和教学理论为指导,以学科教学实践为依托,运用对比实验、调查分析、个案研究、归纳演绎方法进行的.整个研究的过程如下: