



现代教育技术在初中学科教学中的应用资源包

■ 总 主 编 李兆君
■ 副总主编 李美凤

现代教育技术与

初中物理 教 学

■ 主 编 荆永君 杨 薇
■ 副主编 李 昕 钟永江



高等教育出版社
Higher Education Press



现代教育技术在初中学科教学中的应用资源包

■ 总 主 编 李兆君

■ 副总主编 李美凤

现代教育技术与

初中物理 教学

■ 主 编 荆永君 杨 薇

■ 副主编 李 昕 钟永江



总 发 行 所
地址：北京市西城区德胜门内大街157号
电 话：010-82811111
网 址：http://www.hep.com.cn
邮 政：100088
定 价：380.00元（共12册）

本 册 印 数：12.2
总 印 数：128.2
本 册 定 价：380.00元
总 定 价：4560.00元

本 书 采 用 了 最 先 进 的 编 排 方 式， 内 容 充 实， 图 文 并 茂， 是 初 中 物 理 教 学 的 必 读 之 书。

编 者 谨 此 告 白
27821-003



高等教育出版社
Higher Education Press

内容提要

随着义务教育课程改革的深入,教育技术能力已成为中小学教师必备的专业素质。培养和提高教师教育技术能力,成为“中小学教师教育技术能力建设计划”的重要内容。在全国中小学教师教育技术能力建设项目办的指导下,相关项目省在深入实践的基础上,组织编写了“现代教育技术在初中学科教学中的应用资源包”。本资源包可作为初中教师教育技术能力培训教材和学科培训教材,也可供教研人员和高等院校相关师范生阅读参考。

本书是资源包的一个分册,分为理论篇和实践篇。理论篇探讨了初中物理新课程对信息化的需求,信息技术与初中物理课程整合的理论与实践,现代教育技术在初中物理备课、课堂教学及课后评价和反思等教学环节的应用。实践篇配合信息技术与初中物理课程整合典型的教学模式,集中探究完整的教学案例并给出专家点评。本书遵循课程标准,注重案例教学和活动设计,可与对应的多媒体光盘一起使用。

图书在版编目(CIP)数据

现代教育技术与初中物理教学/荆永君,杨薇主编.
北京:高等教育出版社,2009.8

(现代教育技术在初中学科教学中的应用资源包/
李兆君主编)

ISBN 978-7-04-027851-4

I. 现… II. ①荆…②杨… III. 信息技术-应用-
物理课-教学研究-初中 IV. G633.702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 124629 号

策划编辑 王宏凯 张忠月

责任编辑 李 茜

封面设计 赵 阳

责任绘图 尹 莉

版式设计 王 莹

责任校对 王 超

责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100120

总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 涿州市京南印刷厂

购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×1092 1/16

本册印张 15.5

总 印 张 158.75

本册字数 360 000

版 次 2009年8月第1版

印 次 2009年8月第1次印刷

总 定 价 360.00元(共12册)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27851-003

编写委员会



主 任 王珠珠

副主任 李兆君 李美凤

成 员(按姓氏笔画排序)

万正刚	马 鉴	王 飞	王 宁	王兴辉
王德伟	王 馨	乔立梅	刘 钢	孙雪冬
杜 娟	李赛男	吴祥恩	张世彤	张 佳
杨 柳	赵 颖	荆永君	高铁刚	寇海莲
臧晶晶	薛 峰			

总序

当今世界,教育正经历着一场重大变革,这场变革的关键特征之一就是教育信息化。对于中国这样一个人口众多、资源紧缺且分布不均衡的发展中国家,充分利用现代教育技术的优势,“以教育信息化带动教育现代化,实现教育的跨越式发展”,更加具有战略性意义。以多媒体和网络技术为核心的现代信息技术蕴含着巨大的教育价值,但是,要把这种潜在价值转变为现实价值,必须依靠教师这个中介,需要教师在各学科教学中扎扎实实地应用现代教育技术,不断改善教学质量。可以说,教育技术能力是当今教师专业能力结构的基本构成,是每一位合格教师不可或缺的专业素质。

为了提高我国中小学教师教育技术能力水平,2004年12月15日,教育部正式颁布了《中小学教师教育技术能力标准(试行)》。这是建国以来我国第一个教师专业能力标准,它的颁布与实施是我国教师职业发展历程中的一个重要“里程碑”。为贯彻落实这一标准,2005年4月,教育部又专门启动了“全国中小学教师教育技术能力建设计划项目”,并在全国范围内对上千万名中小学教师进行教育技术能力的强制性全员培训。这是一项浩大的系统工程,其覆盖面之广、持续时间之久、实施难度之大,可以说都是我国教师教育史上前所未有的。但是,对于中国一千多万中小学待训教师来说,这样一项浩大的培训工程短时间内难以惠及每一位教师。而且,现代教育技术的应用会随着复杂的教学实践情境的变化而呈现出千变万化的形态,加之技术更新速度非常快,因此,短时间的集中培训不可能作为教师提高自身教育技术能力的唯一途径,甚至不是主要途径。广大教师要充分利用现有的各种资源,尤其是利用一些精心设计的自学教材,在学科教学实践中,边学习边实践,边实践边探索,边探索边改进,积极主动地提高自身教育技术能力。

本资源包由辽宁省电化教育馆馆长、沈阳师范大学教育技术学院院长李兆君教授组织多方人员精心打造而成,包括《现代教育技术在小学学科教学中的应用资源包》和《现代教育技术在初中学科教学中的应用资源包》,每个资源包又分别包括了该学段的各个学科分册。该套资源包的组织策划者本着“贴近实践、服务实践”的原则,针对每一个学科分别组建了由教育技术学者、学科课程与教学法专家、优秀教研员以及学科骨干教师组成的高素质编写团队,从而为教材的实用性、权威性、新颖性提供强有力的支持和保障。该套教材体现了以

下特色：

第一，立足课程标准，直击新课程中的实际问题。从各学科的课程改革现状入手，结合学科课程标准的解读，打破传统培训教材的技术主线，突出学科性，将“技术”融于解决学科教学问题之中。这种安排更符合一线教师的思维方式，最大限度地满足教师的日常工作需求。

第二，理论密切结合实践，体例新颖，可读性强。除了在理论讲解部分结合大量的小案例，还专门在实践篇提供了大量完整的教学案例，并从教学设计方案、现场教学视频和专家点评等方面进行全景透视。在内容编排上，资源包各分册设计了有针对性的栏目来组织内容，如自主阅读、拓展阅读、反思总结等，这种设计既能降低教师自学的难度，又能增强趣味性和可读性。

第三，采用立体化形式，拓展学习资源。资源包可与对应的多媒体光盘一起使用。光盘中除了提供相关的阅读材料、常用工具软件及教程、课件等学习资源之外，更难能可贵的是，提供了近150节优秀的课堂教学录像，大部分是由资源包编写团队精心设计的，由专业教育电视教材摄录编人员制作的。可谓用心良苦，倾力打造！

编写这样一套资源包的任务是非常艰巨的，不可避免地会存在各种疏漏或不足，恳请广大教师予以批评指正。希望广大一线教师能从本套资源包中获得启发，开阔视野，在教学实践中勇于尝试，勤于探索，不断创新。

王珠珠

2009年夏

前言

随着科学技术的发展,作为促进学习和提高绩效的教育技术也得到了很大的发展,许多新的教育思想和教育观念逐渐被人们接受,许多新的教学媒体和教学方法也逐渐被人们运用,现代的多媒体优化组合教学方法正在逐步取代传统的单一媒体教学方法,并逐步实现信息技术与学科课程的整合。

“现代教育技术在初中学科教学中的应用资源包”根据学科划分为十二分册。本书为《现代教育技术与初中物理教学》,是资源包中的一个分册。

本书面向全国初中物理教师,立足于课程标准,面向新课程改革,根据初中物理教学的实际需求,突显现代教育技术对新课程改革的服务功能,将理论引领、案例解析与实践反思结合起来,突出实用性、实践性和操作性。本书吸收最近几年国内外教育技术领域、教师教育领域的成功经验和研究成果,读者不仅能从中获取新知识、新理念,更新观念、提升理论水平,还能掌握比较实用的操作技能,从“会做”逐步走向“做好”,从而能够独立应用现代教育技术开展物理教学实践。

本书在编写过程中力求做到语言通俗易懂,内容深入浅出,理论与实践应用相结合。本书栏目多元化,如案例研习、自主阅读、拓展阅读、反思总结、活动建议等,既提高了可读性,同时又使学习过程变得比较轻松愉快。

本书编写团队包括教育技术学专业教师、学科教学法专业教师、教研员和优秀的一线学科教师,人员结构比较合理,能够做到理论与实践相结合、教育技术与学科教学相结合。

本书的编写凝聚了大家的智慧。荆永君负责全书的结构设计和统稿,并编写理论篇的第1章第三节和第2章内容。杨薇负责教学模式、教学案例的设计与统稿,并编写第3章内容。李昕编写第1章第一、二节和第4章内容。另外还有钟永江、赵淑梅、刘艳超、黄金海、鲁玉星、郭亮亮、包粟、鲁晓琪、马春桃、徐伟等老师参加了本书案例的编写和点评。本书编写中引用了许多同行和专家的有关资料,在此一并表示感谢。

由于作者的学识水平有限,本书在内容广度和深度的把握上可能有不妥之处。加之成书仓促,书中难免存在纰漏,敬请读者批评指正。

编者

2009年7月

目录

理论篇

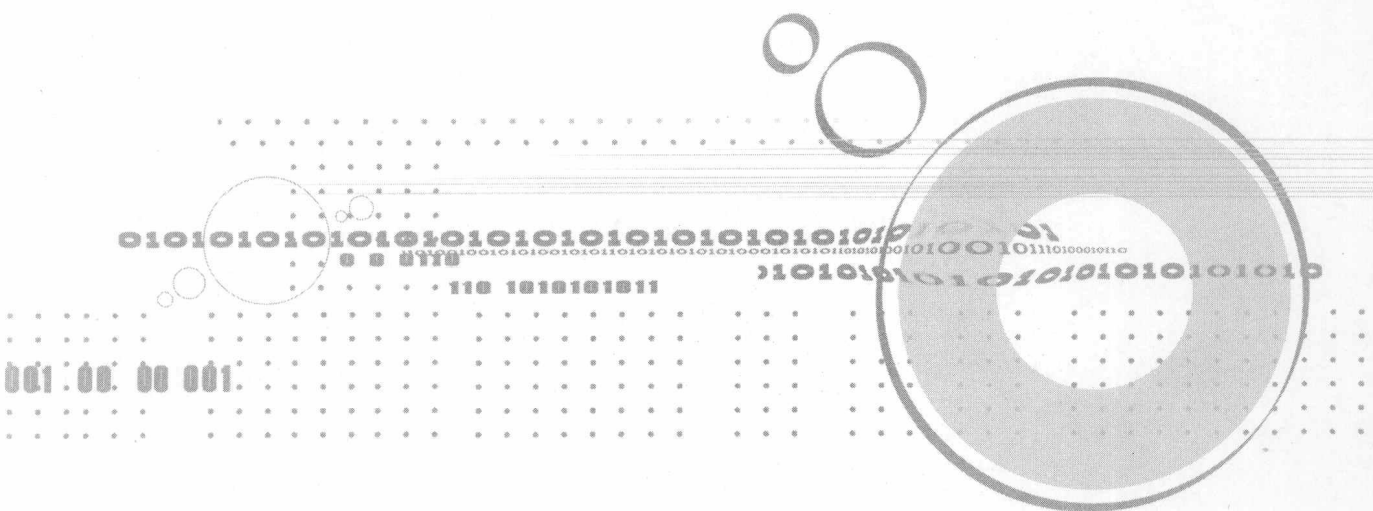
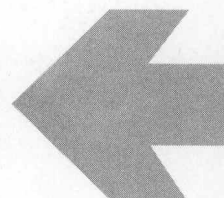
第1章 初中物理课程改革与现代教育技术	3
第一节 初中物理课程改革与课程信息化	4
第二节 走进现代教育技术	10
第三节 信息技术与初中物理课程整合	18
第2章 现代教育技术在初中物理备课中的应用	36
第一节 撰写教学设计方案	37
第二节 多媒体素材的获取与加工	49
第三节 多媒体课件的制作	54
第3章 初中物理信息化教学模式	70
第一节 初中物理 PBL 教学模式	71
第二节 初中物理实验探究教学模式	79
第三节 初中物理情境教学模式	87
第四节 初中物理演示讲授教学模式	94
第五节 初中物理课题研究教学模式	100
第4章 现代教育技术在初中物理教学评价与反思中的应用	108
第一节 学生发展跟踪评价——电子档案袋	109
第二节 教学反思随时记——教师博客	122

实践篇

第5章 PBL 教学模式案例	135
案例一 光的传播	135
案例二 电流和电路	144
案例三 电流与电压、电阻的关系	151
第6章 实验探究教学模式案例	159
案例一 弹簧测力计	159

案例二 凸透镜成像规律	166
案例三 变阻器	172
案例四 电生磁	178
第 7 章 情境教学模式案例	185
案例一 浮力	185
案例二 大气压强	193
第 8 章 演示讲授教学模式案例	201
案例一 生活用电常识	201
案例二 电功率	211
第 9 章 课题研究教学模式案例	219
案例一 声音的产生与传播	219
案例二 声音的特征	228
参考文献	237

理论篇



- ➔ 初中物理课程改革与现代教育技术
- ➔ 现代教育技术在初中物理备课中的应用
- ➔ 初中物理信息化教学模式
- ➔ 现代教育技术在初中物理教学评价与反思中的应用

初中物理课程改革与现代教育技术

现代教育技术是整个教育改革的“制高点”或“突破口”。

要深刻认识现代教育技术在教育教学中的重要地位及其应用的必要性和紧迫性;充分认识应用现代教育技术是现代科学技术和社会发展对教育的要求,是教育改革和发展的需要。

——陈至立



通过本章的学习,教师需要掌握一些现代教育技术、信息技术与课程整合的基本知识,在此基础上,结合自身教学实践,思考现代教育技术对初中物理教学产生了哪些影响和作用。作为一名现代初中物理教师,应如何应对现代教育环境的变革?并为自己制定一个提高教育技术能力的学习与发展计划。

第一节 初中物理课程改革与课程信息化

本节导读

本节的学习目标是:通过对《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》中信息化要求的解读,思考作为一名现代教师应具备怎样的教育技术能力,如何引导学生在信息技术环境下的新课程中开展自主、合作、探究式学习。

一、面向信息时代的基础教育课程改革

进入21世纪,以网络技术和多媒体技术为核心的信息技术越来越广泛地渗透到社会的各个领域,并引起了整个社会生产、生活方式的变革。信息化是当今世界经济和社会发展的总趋势,信息技术已成为拓展人类能力的创造性工具,在教育中也产生了深刻的影响。

2000年11月,我国教育部颁布的《基础教育课程改革纲要(试行)》,明确提出“要大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用,促进信息技术与学科课程的整合,逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、老师的教学方式和师生互动方式的变革,充分发挥信息技术的优势,为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学习工具。”可见,信息技术已经成为基础教育课程改革的突破口。新一轮的基础教育课程改革,突出强调了信息技术与学科课程的整合。

信息技术与初中物理学科的整合将信息技术融入初中物理教学设计、教学实施和教学评价等教学过程的各个环节,促进教师教学方式、学生学习方式、教学内容呈现方式和师生互动方式的变革,为学生的多样化学习创造环境,培养学生的创新精神与实践能力及利用信息技术解决问题的能力。

面对现代社会的快速信息化和全国基础教育课程改革的形势,教师只有掌握了现代教育技术及信息技术手段,才能适应信息化教育的要求,教育技术已经成为了教师的必备技能和基本素质。新的课程标准提出了怎样的信息化要求?作为一名现代教师如何适应新课程改革的要求?

二、《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》的信息化要求解读

根据《中共中央、国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和教育部《基础教育课程改革纲要(试行)》的精神,教育部于2001年制定了《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》(以下简称《标准》)。课程信息化的要求在《标准》的课程理念、课程目标、课程内容、课程资源以及学习方式和教学评价都有所体现。

(一) 课程理念

“义务教育阶段的物理课程应贴近学生生活,符合学生认知特点,激发并保持学生的学

学习兴趣,通过探索物理现象,揭示隐藏其中的物理规律,并将其应用于生产生活实际,培养学生终身的探索乐趣、良好的思维习惯和初步的科学实践能力。”

——《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》

“成功的真正秘诀是兴趣。”——杨振宁

“教学应当贯穿在学生的兴趣当中,使学生的兴趣在教学的每一个阶段都能连贯地表现为注意、等待、探究和行动。兴趣既是教学手段,又是教学目的。”——赫尔巴特

激发学生的学习兴趣,调动学生学习的积极性和主动性,往往会收到事半功倍的效果。信息技术为丰富课程内容呈现方式提供了良好的前提,不但打破了传统教学中黑板加粉笔的单调呈现方式,而且图、文、声、像相结合的多媒体呈现形式,为激发学生的学习兴趣创造了良好的氛围。

例如,在学习了杠杆的基本概念、要素、平衡条件后,教师播放一段“猫和老鼠”的视频,要求学生找出其中的杠杆。学生观看视频,笑声不断,很快找出其中的杠杆:羊角锤、剪刀、手推车。接着,老师就动画片中出现的杠杆进行分析,比较动力臂和阻力臂的长短,对杠杆进行分类,进而得出这三种杠杆的特点。传统教学方式直接分析生活中的杠杆实例,显得突兀,学生也会感到枯燥、无趣。教师从“猫和老鼠”这一段有趣的动画入手,鼓励学生去寻找“杠杆”,并“顺水推舟”加以分析。这就给予了学生应用所学知识的机会,尤其引发了学生浓厚的学习兴趣和求知欲望。

(二) 课程目标

根据义务教育阶段物理教育的目的定位,在物理课程基本理念的基础上,制定了物理课程的三维培养目标:“知识与技能”,“过程与方法”,“情感、态度与价值观”。信息技术的引入能够更加有效地促进课程目标的实现。

1. 知识、技能维度与信息技术

(1) 知识抽象

物理学的知识是抽象的、高度概括的,这也给教师的课堂教学带来了挑战。信息技术给课堂带来了活力,把本来抽象的知识变得形象和生动。借助信息技术进行演示,无须讲解太多,学生能较容易接受并记住物理知识,同时也很直观地将物理思维过程、思维方式传授给了学生。

例如,学习“运动和静止”时,教师播放视频:房屋、大树;刮风、河水流动、鸟儿飞翔、动物追逐、地球的自转和公转、宇宙中行星的运动等,向学生提出问题“你们对运动、静止有什么观点?得到什么结论?”学生经过教师点拨后很快得出结论:一切物体都在运动,绝对不动的物体是没有的。初中生抽象思维的能力还不强,他们的思维需要具体的直观的感性材料支持。播放录像一方面为学生提供丰富的感性材料,激发学生的学习兴趣;另一方面能引发学生的认知冲突,比如,学生可能提出,既然一切物体都是运动的,研究运动和静止还有什么意义?

(2) 实验操作

“具有初步的实验操作技能,会使用简单的实验仪器和测量工具,能测量一些基本的物理量。会记录实验数据,知道简单的数据处理方法,会写简单的实验报告,会用科学术语、简

单图表等描述实验结果。”

——《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》

物理是一门以实验为基础的学科,实验教学和演示实验是物理学科教学的重要组成部分。将信息技术与物理实验有机地融合,可以突破常规实验仪器的局限性,有效地弥补常规实验的缺憾。利用信息技术作为计算、绘图工具帮助学生采集和处理实验数据,做出图线描述实验规律,从而辅助学生探究和深层次地掌握物理规律。数字化信息系统实验室、“仿真物理实验室”软件等都是很好的信息技术与物理整合的实验平台。

例如,采用电流表电压表测电阻动画完全模拟实验环境(东北师范大学理想技术研究院开发的“用电流表电压表测电阻”,如图1-1)。学生可以拖动鼠标选择实验器材;在实验电路图中可以自己设计实验电路;在连接电路时点击铅笔可用鼠标连接电路;在实验过程中闭合开关后可用鼠标移动滑动变阻器滑块调节电流,点击表格出现实验表格,可把实验数据填入表格,并自动计算。利用动画提供模拟实验的情景,有效地解决学生操作的任意性和实验条件的有限性之间的矛盾,以及培养学生实验操作的规范性、熟练性上存在的困难。

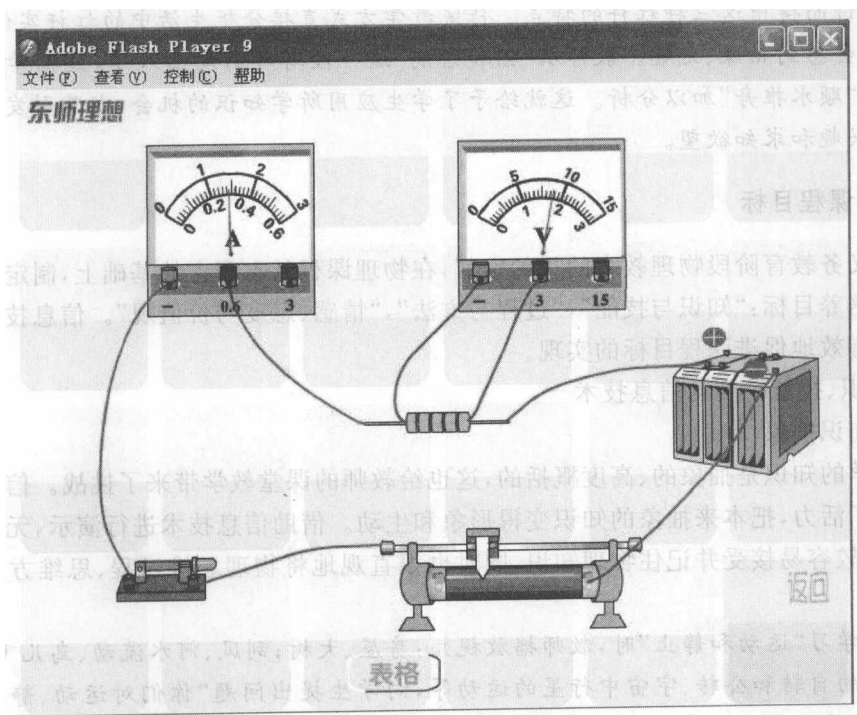


图 1-1 用电流表电压表测电阻

(3) STS 渗透

“初步了解物理学及其相关技术产生的一些历史背景,能意识到科学发展历程的艰辛与曲折,知道物理学不仅指物理知识,而且还包含科学研究方法、科学态度和科学精神。”

——《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》

物理学科与自然、科学、社会有着广泛的联系,通过探讨自然规律,深入科学研究,广泛的服务于社会,服务于人类。所以,其学科知识本身也应该加强与科学前沿的联系,加强与

社会的紧密联系。

例如,“神舟六号”的升空,我们在关注其政治意义和社会影响的同时,在物理课堂上,也要关注其过程中所运用的基本物理规律和物理原理,让学生在了解国家发展的同时学到科学文化知识和重大前沿科研成果。

例如,在“液化”一课中,播放视频介绍我国航空技术的发展情况,“长征5号”火箭发射和为祖国航天事业默默奉献的航天设计师,营造了喜悦、满足、愉快的课堂气氛,激发了学生爱祖国的情。再如,通过设计具有特色的多媒体画面,在课堂上展示生活中常见的一些“燃料利用率低,空气污染,浪费用电”等不良现象,让学生去批判,从而培养学生节约能源、保护环境的意识。

2. 过程、方法维度与信息技术

“通过参与科学探究活动,学习制订简单的科学探究计划和实验方案,能利用不同渠道收集信息。有初步的信息收集能力。”

——《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》

丰富的网络信息资源为学生的信息搜集提供了广阔的空间,学生不仅可以利用搜索引擎 Google, Baidu 等收集信息;也可以利用网络虚拟交流手段,如 ICQ, chatroom, BBS 等,进行网上跨时空的沟通和交流,达到信息共享,资源共享,思想共享,甚至思维方式的共享。

3. 情感、态度、价值观维度与信息技术

信息技术融入课堂教学,显然给课堂教学注入了更多的生机和活力,能够有效地激发学生的学习兴趣,增长学生对科学探究的信心和勇气,培养学生课堂内外公平竞争、民主合作的精神,使学生养成良好的科学态度和科学习惯,提高其学习的潜质和能力。例如利用协作平台,提供协作探究环境,组织学生协作探究,培养学生的合作、交流精神。

(三) 课程内容

“学生在科学探究活动中,通过经历与科学工作者进行科学探究时的相似过程,学习物理知识与技能,体验科学探究的乐趣,学习科学家的科学探究方法,领悟科学思想和精神。”

——《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》

初中物理课堂中充分利用信息技术的优势,开展探究式教学,将信息技术应用到探究教学过程中,使各种教学资源、各个教学要素和教学环节,经过整理、组合、相互融合,在整体优化的基础上产生聚集效应,从而促进传统教学方式的根本性变革,从而达到培养学生创新能力和探究能力、提高学生信息素养的目标(表 1-1)。

表 1-1 信息技术在科学探究中的应用

科学探究要素	对科学探究能力的基本要求	教学中信息技术的应用
提出问题	1. 能从日常生活、自然现象或实验观察中发现与物理学有关的问题。 2. 能书面或口头表述这些问题。 3. 认识发现问题和提出问题对科学探究的意义。	利用多媒体教学环境,创设与主题相关的、具有设疑激趣特征的问题情境,激发学生的联想思维,激发学生的兴趣与好奇心,使学生发现问题。 例如在学习压强,探究压力作用的效果时,

续表

科学探究要素	对科学探究能力的基本要求	教学中信息技术的应用
提出问题		可通过多媒体课件:胖瘦不同的两个小孩在冰面上玩耍,不一会儿较胖的小孩将冰面踩裂掉在了冰窟窿中(压力大小不同产生的效果不同),这时岸上的大人急忙跑过去施救,结果也将冰面踩裂掉在了冰窟窿中,危急之中,有几个人匍匐在冰面上爬过去将小孩和大人都救了上来(受力面积不同产生的效果不同)。看完课件后再让学生提出问题,会收到很好的效果。
猜想与假设	1. 尝试根据经验和已有知识对问题的成因提出猜想。 2. 对探究的方向和可能出现的实验结果进行推测与假设。 3. 认识猜想与假设在科学探究中的重要性。	信息技术能在实际教学中支持“教师指导、小组讨论、班级交流”的教学方式。网络环境下的探究,教师指导学生观察事物的特性、关系、运动规律并进行思考和发表意见,利用 ICQ 或 BBS 作为意见表达工具进行思想交流,表达意见。
制订计划与设计实验	1. 明确探究目的和已有条件,经历制定计划与设计实验的过程。 2. 尝试选择科学探究的方法及所需要的器材。 3. 尝试考虑影响问题的主要因素,有控制变量的初步意识。 4. 认识制订计划与设计实验在科学探究中的作用。	教师指导学生设计实验,制定验证猜想方案,在学生充分讨论的基础上,引导学生得出大致的探究实验步骤。利用多媒体展示修改好的实验方案。
进行实验与收集证据	1. 能通过观察和实验收集数据,能通过公共信息资源收集资料。 2. 尝试评估有关信息的科学性。 3. 会阅读简单仪器的说明书,能按书面说明操作。 4. 会使用简单的实验仪器,能正确记录实验数据。 5. 具有安全操作的意识。 6. 认识进行实验与收集数据对科学探究的重要性。	收集数据、资料和信息是科学探究的重要环节。信息资源主要来源于图书馆、阅览室、科技馆、博物馆、展览馆、广播、电视和互联网等。特别提倡用计算机来收集、存储、处理和显示各种资料。学生带着收集资料的目的去参观科技馆、博物馆和某些专门主题的展览会时,可以携带适合自己条件的记录资料的工具,如照相机、录音机、录像机等,在允许的情况下采用恰当的方式及时地记录所需的资料。 探究发现一般采用小组协作的形式开展。每个小组可以采用 Excel、Word 等工具,设计表格,对实验的结果进行记录,解决了传统课堂中结果无法共享的问题,同时节约了画图表的时间。