

新课程下的物理实验教学设计

江西省九江学院浔阳附中 王 军 (332000)

摘 要:

新课程注重科学探究、注重全体学生的全面发展,物理实验教学是学生科学探究的主要途径,实验教学设计要体现新课标的教学理念和形式的转变,使学生利用实验室器材及生活用品,在课内、课外及家庭进行实验探究,培养学生的主动探究意识、创新精神。

关 键 词:

新课程 实验 教学设计

物理学是一门实验科学,物理学实验是人类认识世界的一种重要活动,是进行科学研究的基础。“实验是物理课程改革的重要环节,是落实物理课程目标,全面提高学生科学素养的重要途径,也是物理课程改革的重要条件和重要的课程资源。任何时候都应该十分重视实验课程资源的作用”^[1]。

新课程下物理实验活动应“注重让学生经历从自然到物理、从生活到物理的认识过程,经历基本的科学探究实践,注重物理学科与其他学科的融合,使学生得到全面发展”^[2]。实验教学设计是教育教学思想的充分体现,新课程下的物理实验教学设计应是新课程基本理念的体现,应以完成知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的三维培养目标为标准。

一、新课程下的实验教学设计理念

1. 物理实验是科学探究的主要途径,实验活动应帮助学生尽快步入自主探究

新课标将科学探究列入物理教学和学生学习的内容,物理课程中的科学探究最多的是通过实验来进行的探究活动。用实验去培养学生的探究愿望、探究能力,提高学生的科学素养。

在教学过程中应“注重培养学生的独立性和自主性,引导学生质疑、调查、探究,在实践中学习,促进学生在教师的指导下主动地、富有个性地学习。”^[3]实验教学的设计应有利于学生的自主探究能力的发展。

例如:在教师引导下探究光的反射规律:教师先给出法线、入射角、反射角的概念,指导学生利用实验方法,画光路图,探究反射角和入射角之间的关系,理解反射定律。然后过渡到学生自主探究:利用平面镜反射的实验装置,当你改变光的入射角度,反射光线如何变化?请你利用这套装置,设计一个实验,研究光的反射现象中,反射光线跟入射光线的关系。在反射现象中,光路可逆吗?你能用实验证明吗?

例如：在学习串、并联电路中，教师引导探究：按连接实物电路图，画出电路图，并分析它们有什么不同？在老师的引导下去理解串联和并联。学生自主探究：给每组学生两个灯泡、一个开关、电池和若干导线，请学生用给出的器材组成电路，看谁先使两个小灯泡同时发光？不同的接法，小灯泡的亮度一样吗？你有什么想法？

从“引导学生探究”逐步发展到“学生自主探究”，以增进学生对科学探究的理解，发展学生的科学探究能力。

2. 增强实验的趣味性，激发学生深入地研究

在教学中用富有创意的演示和生动形象的实验，以及学生生活和社会科技中有趣的事例和小实验，去激发学生的学习兴趣，进而保持下去，促使学生进一步对科学进行研究。

例如：学习大气压前，做瓶吞鸡蛋实验，极易吸引学生的注意力。激发学生的思维，老师及时提出问题，引起学生对大气压的进一步的研究。而且老师还可以对这个实验继续发挥、挖掘，如不妨问问学生：“同学们，鸡蛋已经被瓶子吞进去了，怎么才能使它完整的出来呢？”这是一个培养学生创新意识、创新思维的好时机，不能错失。类似实验有很多，如：打棋子的惯性实验、鸡蛋落入水杯中的惯性实验、小试管升入大试管的实验、纸锅烧水的实验、水火箭、用漏斗吹乒乓球等等。

3. 让每个学生都动手实验，注重全体学生的发展

科学探究是每一个学生都必须参与的活动，必须人人动脑思考、动手操作。过去，有些学校做学生实验时，往往全班同时做同样的实验，由于仪器数量的限制和学生太多，一个实验小组有的多达十几个人，实验时往往只有少数人动手，大多数学生是旁观者，女学生动手的机会就更少了。改变这种状况的办法有很多，例如，各活动小组的探究课题不一样，可以根据不同的探究课题做不同的实验；又如，可以将实验活动延伸到课外，甚至家庭，以便充分发挥日常用品作为实验材料资源的作用。

4. “瓶瓶罐罐当仪器，拼拼凑凑做实验”

实验的课程资源不仅限于实验室的现有设备，学生身边的物品和器具同样是重要的实验资源。使用身边随手可得的材料进行实验探究活动具有简便、直观、原理简单等优点。可以拉近物理学与生活的距离，让学生深切体会到科学的真实性，感受到科学和社会、日常生活的关系。另一方面，由于这些材料本身的用途并不是进行物理实验，所以这种做法本身就是一种创新。由此可见，提倡用日常器具做实验，决不是权宜之计，而是丰富实验室课程资源和全面提高学生科学素养的需要，即使是发达国家，实验条件相当优越的情况下，仍然将学生身边的各种器材列入实验的课程资源。因此，发扬“瓶瓶罐罐当仪器，拼拼凑凑做实验”仍然是物理实验教学设计的基本原则。例如有些学生利用废弃的饮料瓶可以做几十个实验，如：探究液体压强和大气压强时，制作滑轮。“模仿帕斯卡”的活动，需要的器材只有饮料瓶、带塞子的塑料管、水桶和水等。“探究浮力的实验”只需要水槽、铁块、弹簧测力计、清水和浓盐水等。在研究“比热容”这一物质的热学性质时，可用一线教师和学生经过反复试验，确定选用的铝制轻质、导热性能好、取材方便的易拉罐，代替过去的玻璃烧杯。“简单太阳能集热器”也只需要一个广口瓶、一个大饮料瓶、一块玻璃片、一根塑料管、一块黑布或黑纸、一张锡纸、就能够做成功。利用身边的材料开发物理实验是一个可以大力开发的领域，它的发展将有利于加强物理实验，有利于创新精神的培养。

5. 计算机和信息技术等应进入物理实验

利用现代教育技术的优势来丰富物理实验教学,使实验教学更直观,更快捷、更生动,让计算机成为科学探究活动的工具。如计算机应进入实验室,要逐步让学生通过计算机处理实验数据,分析实验结果,应用物理实验软件;要将现代传感技术、测量技术引入实验,让学生在实验中接触现代科技,丰富物理课程的内容。

例如:在“眼睛与眼镜”的教学中,利用摄像头模仿人眼在屏幕上(相当人的视网膜)成像,摄像头对着事物,屏幕上有清晰的图像,模仿人眼看清事物。调节摄像头的焦距,使屏幕上的图像模糊,模仿人的远视和近视。将透镜放置在摄像头前矫正视力,整个过程生动形象,学生直接感受到了近视和远视。再如:用计算机中的录音程序来记录噪声和乐音,用 Windows Media Player 播放声音,同时用其“可视化效果”下的“波形”来显示出噪声和乐音的波形特征,利用此方法可比较声音的频率和响度。让学生经历录制和播放、比较的过程,真实地认识声音的特征。

二、新课程下实验教学形式的变化

1. 教师的展示转变为学生的经历

科学探究是学生参与式的学习活动。要鼓励学生积极动手、动脑,通过自主的探究活动,学习物理概念和规律,体验到学科学的乐趣。学生能做的实验尽可能让学生自己动手做。把过去属于教师课堂演示实验现在改为探究性学生分组实验。

例如:“探究滑动摩擦力的大小”老教材为教师的演示实验,直接陈述物理概念;而新课程中改为学生的探究实验,学生亲历实验过程、总结实验结论。新教材有多处把原教材的演示实验改为学生实验,体现了学生为主,自主探究,教师指导。

例如,探究“电动机为什么会转动”,沪科粤教版初中物理教材根据学生的认知特点,对探究活动的设计作了新的尝试,改变了传统教材一开始就讲磁场对电流作用原理的做法。在本章第一节中,根据初中学生的兴趣特点,先让学生动手使电动机转动起来,以激发学生自主探究的愿望;学生急于想搞清电动机通电后为什么会转动,此时,让学生拆开电动机,观察电动机的内部结构,从电动机的主要部件是线圈与磁体,学生自然会猜想到电动机的转动可能跟磁体与线圈的作用有关,但电动机的转子是由多组线圈组成的,这就使探究的问题显得很复杂。教科书及时指导学生将探究多组线圈合理简化为探究一组线圈,再简化为探究一匝线圈,最后简化为探究一根导线,这样就把问题简化为探究磁场对单根通电直导线的作用了。在第二节中,先“探究磁场对电流的作用”,再应用这一原理分析电动机为什么会转动。整个过程的设计体现了学生的自主活动和参与,渗透了科学探究的方法和思路,旨在激发学生科学探究的热情,增进对科学探究过程的理解。

2. 知识的验证转变为主动的探究

《物理课程标准》要求学生以实验活动为手段,通过探究,自己去设计实验,选择仪器,收集实验数据,归纳并总结规律;通过实验体会探究问题的实验方法、培养科学态度、交流合作精神。原来的学生实验基本上是按照教科书的设计,让学生根据“步骤”而进行的验证性实验,新课程把过去属于验证性实验现在改为探究性学生分组实验。过去的学生实验只限于教科书规定的几个有限的实验,课程标准则要求根据探究活动的需要,让学生尽可能多进行实验活动,不是局限于教科书上的几个实验。实验应该为学生进行科学探究创设条件。

例如:“探究物质的密度”在原教材中是先讲密度概念,得出密度的计算方法,再做“测定

物质密度实验”，此实验是验证性实验，用以练习和巩固对密度概念的理解；现教材是以完整的探究过程进行教学的，提出问题、假设、实验、实验分析再逐步建立密度的概念，充分让学生在探究过程中去体会密度的内涵，学习探究方法。

3. “教师做，学生看”转变为“学生做，教师指导”

在课程标准下，教师应是教学的指导者、组织者、促进者，实验应是由学生来做。教师帮助学生克服怕出错、怕麻烦等思想障碍，同时在比较困难的地方给予具体的指导，使学生能够比较顺利地参与科学探究活动。让学生在操作中敢做、敢思、敢说，真正使实践操作成为学生的主体性活动。

例如“光的传播”这一节的实验器材要用到激光器，教师要先提醒学生不要用激光直接射到眼睛，以免伤害眼睛。其次是讨论方案，解决难点。这时教师可以先给学生 3~5 min 时间，简要表述各自探究中的难点，要求学生不重复、不提与主题无关的问题。面对学生的疑问，教师不必过早解释，只要综合大家的提问，提出一两个重点问题组织学生合作探究即可。合作探究的形式可以有三种，教师可根据需要确定选用合作形式。这三种形式：一是生生合作探究，即让同桌学生发挥各自的学科优势，就相关疑难问题，相互启发，相互研讨，然后各小组再交流一下相互探讨的结果；二是小组合作探究，合作小组可以是四至六个人，最多不超过八人，合作探究是利用学生集思广益、思维互补、思路开阔、分析透彻、各抒己见的特点，使获得的概念更清楚、结论更准确；三是大班集体探究，即抓住中心议题或关键性问题，让学生各自发表见解，集中解决难点。需要注意的是，教师与学生面对面，切不可搞成问答或对话形式，要让学生与学生之间对话、答辩、争论，教师只需在关键处加以指点或点拨，要避免教师牵着学生鼻子走。

课改使实验教学方法发生了很大变化，课堂内外充满了生机与活力。课改之路仍很漫长，还需要我们教师共同努力，使我们的新课程之路更坚实，取得更大的提高。

参 考 资 料

- [1] 物理课程标准研制组.《物理课程标准解读》.
- [2] 全日制义务教育《物理课程标准》(实验稿). 北京师范大学出版社.
- [3] 基础教育课程改革纲要(试行)