



# 我国中学物理实验教学的现状分析与展望

陈金泉

(江苏省丹阳高级中学 江苏 镇江 231000)

(收稿日期:2021-11-03)

**摘要:**中学物理实验作为中学物理的辅助教学手段出现,却在物理教学中有着不可替代的作用.通过对比不同时期,不同领域,并参考了国外物理实验教学方面的相关文献,介绍了我国物理实验教学的几种常规实验,和这些实验本身特点、具有的问题,以及获得的一些发展,然后根据我国物理实验教学方面的现状分析并做展望,以期中学物理实验能更好地为中学物理教学服务.

**关键词:**物理实验 展望 教学

## 1 问题的提出

物理学是一门以实验为基础的科学,物理实验是物理教学的一个重要组成部分<sup>[1]</sup>.物理实验着重培养学生的实践能力和创新精神,激发学生学习和强烈的求知欲.在新的普通中学物理教学大纲中,已明确指出:“观察现象、进行演示和学生实验,能够使学生对物理事实获得具体的、明确的认识,这是理解概念和规律的必要基础.”<sup>[2]</sup>随着基础教育新课程的实施和深入展开,现有中学物理实验条件、教学活动、教师素养能否适应和满足新课程要求,是所有物理教育工作者最关心的问题.本文通过对物理实验教学发展过程的回顾以及当前初中物理实验教学现状进行阐述,并提出实验教学改革的建议.

## 2 研究方法

本文通过筛选,得到了物理实验教学研究的相关文献,通过整合,研究,我们发现物理实验教学的发展往往是伴随着科技进步、经济发展以及国家教育方针的变化,总是在为更好地实施物理教学而服务.

通过一些学者针对当时物理实验教学所面临的问题、获得的一些成果以及针对当时的实际情况所

做的一些展望,我们可以一窥物理教学在实验方面的发展历程.而这一历程对于从事中学物理教学的工作人员具有很大的借鉴作用,通过这些我们可以看到物理实验教学曾经面临的问题、解决的途径,了解物理实验教学现状及现实所遇到的问题,并针对不同的问题去研究,以期获得更好的物理实验教学方法,并对未来的物理实验教学做出推测,前瞻性地预测各领域在物理实验教学方面可能产生的影响,以便物理实验教学能够更好地为物理教学服务.

## 3 研究结果

通过对不同时期文献的研究发现,在不同的时期物理实验教学面对着不同的问题,当然也在不断的发展,物理实验教学是借助于物理实验帮助学生学习物理的一种学习模式.

### 3.1 我国物理实验教学的发展及变革

#### 3.1.1 传统实验的产生及发展

演示实验是传统教学的一个比较成熟的实验类型,是在课堂上结合传授知识的技能,由教师操作标下的实验.解放初教育部于1950年颁布的我国第一个物理教学大纲就明确规定了较多的实验数(高中127个,初中103个),后来在历次的物理教学大纲的修改中一直保持这个势头.教师在备课时把它作为一项重要内容,因而使它有重大发展.如:

在自制、创制教具方面,有广泛的群众基础,有诸多创新,有的自制教具已为厂家采纳为定性仪器产品,如冲击摆实验、可变内阻电池、气体定律实验器、压缩空气引火仪等。

### 3.1.2 结合国情的实验教学的发展

学生分组实验是我国的独创,解放初由于我国经济落后,实验设备差,学生没有亲自做实验的条件,于是在1952年的中学物理教学大纲中就规定必须让学生亲自做实验数目:初中17个,高中21个,并强调即使学校条件不具备也要积极创造条件完成学生实验,以后在历次大纲修改中都规定实验个数。而后在教学中逐步演变为在教师指导下,用整节课的时间让学生在实验室进行的严格分组实验,相当于高校的普通物理实验。它的主要功能是让学生运用已学的知识和技能,比较规范地进行实验,以更好地掌握实验技能和(活化)所学知识。这类实验以测量性、验证性和实用性实验为主。如天平测量物体的质量,测量匀变速直线运动物体的加速度,用温度计测水的温度,用电流表测电流、电压、电阻等。显然这类型的实验,对学生带有训练性和实用性,强调如何具体地掌握实验过程和方法,并规范、熟练地进行操作,如何切实地联系实际,如何活化和运用所学知识等。它不是让学生通过实验去探索或研究物理知识规律,这是它与“边学边做实验”明显的界限。学生分组实验与高校的普通物理实验从要求到做法都是衔接的,也与社会生产、现代科技较为接近,所以它是中学物理实验中必不可少的实验类型。

### 3.1.3 紧密配合教学的新型实验产生

边学边做实验在我国的出现只有30多年的历史,20世纪50年代中叶随着教育事业的发展,一些教育较发达地区,如江苏等地的物理教师根据教学的需要,配合课堂教学,让每个学生动手做实验,然后师生共同得出结论,当时叫做“边教边做实验”,这类实验一出现,立即引起广泛的注意,并大力推广,可惜好景不长,很快就被频繁的政治运动冲跨了,没能得到应有的发展,改革开放以来,再通过广大师生的实践和总结,现已形成了一个新类型的实验,并在中学物理教学中,特别是在初中更显示出它的优越性和生命力。边学边实验教学利用“动手、动脑、动口、动笔”等多种教学形式,激发了学生的学习兴趣,帮助学生减少由于干扰失去的信息量,使学生在课堂上获得较多的知识<sup>[3]</sup>。

这类实验是:根据教学内容,配合课堂教学,在教师的指导下,让全班学生亲自通过实验去探索,去

获取知识与形成能力的教学过程。

### 3.1.4 开放性物理实验的产生

在过去,课外实验的含义并不是很明确,现在已经比较明确了。它是在教师的安排、指导下,学生利用课外时间,通过使用一些简单器材或自制教具独立完成的一种教学实验。教师一般不作现场指导,而是靠学生自己找器材、自己设计、自己制作、自己操作并得出结论,这对理论联系实际,开发学生的智力,提高学生学物理的兴趣都是很有有效的。

自从1982年中学物理教科书中出现小实验和小制作以来,课外实验大体确定为两个方面:一是教科书上的小实验和实验性作业,二是与教材相关的小制作和兴趣实验。它们是配合教学进行,面向全体学生,不包括专门组织的课外小组实验和其他课外活动的实验。所以严格地讲,这里的课外实验是指课外教学实验,不过这类实验可以不受教学大纲的限制,可以对不同学生提出不同的要求,充分实施因材施教,以发展每个学生的智慧和个性。

由于这类实验独立性很强,要搜集和使用的器材也较广泛,所以对学生来说难度较大,除教师做一些必要的指导外,更要取得社会和家长的支持,所以从某种意义上讲这类实验也不是单一的学生实验,而是与学校和社会有关的边缘性实验<sup>[4]</sup>。

## 3.2 我国物理实验教学现状分析

### 3.2.1 教育思想落后

教育思想落后近几年,随着素质教育的实施,物理课程的内容作了很大调整,特别是新课程标准下的新教材,实验的数量大大增加,实验的要求也有所提高,学校在实验室的建设方面加大了投资力度,为开好实验课提供了有力的保证。但是,不少学校的领导、教师对物理实验缺乏正确的认识,对实验能培养学生科学素养的必要性和重要性缺乏必要的认识,考虑更多的是如何提高学生的成绩,而不是提高学生实验的能力和素质。

### 3.2.2 受传统教育影响较深

由于受传统教育影响,教师普遍存在着重理论轻实验的思想,教学方法普遍采用讲授法<sup>[5]</sup>。有的教师甚至认为学生不会动手做实验不要紧,只要会动笔考实验就行。由此而引发了做实验不如讲实验,讲实验不如背实验的想法,出现了学生实验变成演示实验的现象。

### 3.2.3 实验教学模式僵化

物理实验教学的基本原则没有得到充分的体现,教学方式呆板。从教学内容到教学方式没有给

学生留出足够的发展空间<sup>[6]</sup>.就分组实验来说,教材从实验目的、实验原理、仪器、操作步骤到注意事项已经省略,让学生去确定,这样做实验,收获不大.这种教学模式不利于提高学生发现问题和解决问题的能力,不利于引导学生突破思维定势这个障碍,不利于学生创新思维方法的形成,不利于学生智能的发展.

#### 3.2.4 教师动手能力差 学生的实验基础差

教师长期不做实验,动手能力就差.在物理教师队伍中不会换接保险丝、不会铺设简单照明电路的大有人在<sup>[6]</sup>.如有的教师做演示实验时,未能明确告诉学生如何去观察实验现象,怎样把观察到的现象与要验证的规律联系起来.只是要求学生把这些现象的结论记住背会,简单地停留在记忆的层面上.学生不能把在实验中观察到的现象与得出的结论有机结合起来.学生实验也是如此,学生做实验目的不明确,积极性不高.他们做实验大多抱着好奇的心理,甚至有的学生做实验时连实验步骤都不知道,缺乏主动性.至于培养学生科学探究精神和严谨的科学态度,使学生在探究的过程中体会学习乐趣的目的根本得不到落实.

## 4 实验物理教学的反思

传统的实验教学方法易养成学生只做记录员、观察员的习惯,实验过程完全统一要求,刻板枯燥,很难提高学生对物理实验的兴趣,实验时学生对实验原理尚未完全理解,即使实验成功了,也是知其然而不知其所以然.这样的实验方法,束缚了学生的思维,因此改革现行传统的实验教学方法已成为必然<sup>[7]</sup>.

### 4.1 进行多项实验活动 建立立体交叉体系

物理实验教学的各个要素分为由课内到课外、由演示实验到学生自制教具和学具等几个方面.在实验中,把这几个要素进行综合分析,笔者认为课堂教学、学生实验、教具学具的制作、小发明和小创造、实验竞赛、专题讲座等要素组成的实验教学系统的总功能不是各个部门各自直接地单独地体现出来的,而是通过它们之间的特殊联系间接地、综合地表现出来<sup>[8]</sup>.例如,在课堂教学中,教师利用演示实验,调动学生的积极性,激发学生兴趣,并根据教学内容不断提出问题,要求学生自制学具在课外进行实验,回答教师提出的问题.学生通过自己做实验得出正确的结论,提高了学习兴趣,坚定了积极实验的信心.通过课内、课外、演示实验和自己动手做实

验的有机联系,学生既学到了物理知识,又会运用于生活实际,更重要的是培养了学生利用物理知识分析、解决实际问题的能力.近几年,DIS系统被引入到了中学物理实验教学当中,改进了中学物理实验,利用DIS实验可以培养学生学习物理的兴趣,对调动学生学习物理的积极性、主动性及提高学生学习效果有重要的作用<sup>[9]</sup>.

### 4.2 开放实验室 充分挖掘学生的创造性思维

实验教学能否达到最优目的,系统各部分能否协调运转,关键是看在课堂教学中能否引起学生较大的兴趣.兴趣的培养必须通过多种途径,以多种形式进行.物理学是一门实验科学,教材编写的实验分为测量型、验证型和观察型,如果从对学生的不同要求出发,可将实验分为实验型和设计型.实验型的实验,可在教师指导下由学生按实验教材中的方法、步骤独立完成.设计型的实验,先由教师下达有关实验原理和技能方面的预习提纲,开放实验室,让学生看到实验所需要的仪表、器材,并把一些要做的实验在历史上的作用和实验构思写在黑板上,让学生对照实验思考题和器材、仪器认真阅读实验指导书上的内容,边看书、边思考、边动手.这样充分发挥了学生动手实验的主动性,容易激发学生对实验的兴趣,活跃学生的思维.

### 4.3 以学生实验为主要内容 培养学生实事求是的学风

除了让学生做完教材上的实验外,还可以通过制作教具、学具,把许多演示实验改成学生实验,给学生提供自己动手动脑的机会.在实验过程中,除了要求学生用科学的态度做好实验外,更重要的是要求学生写出实验报告,这是将感性知识上升为理性认识的一项重要工作.通过认真检查学生的实验报告,促使学生在实验过程中正确理解原理,明确实验目的,认真设计步骤,详细记录数据,分析实验结果.特别是一些实验出现误差后,要求学生认真讨论,分析产生误差的原因,使学生逐步形成严肃认真的学风.

### 4.4 引导学生自制学具和教具 参加小发明和小制作活动 培养创新型人才

引导学生进行发明创新,参加自制学具、教具等活动,可以巩固课内实验所学的知识 and 掌握实验的基本技能,更重要的是培养了学生的创新能力<sup>[10]</sup>.具体做法是:在各教学班成立兴趣小组,引导学生自做学具、教具,开展小发明、小制作活动,鼓励学生创新,始终坚持真(原理科学)、新(设计新颖,采用新技术)、美(设

计简单合理,主次分明).在整个活动中形成以学生为主体,并由一批骨干队伍带动,发展到全体学生纷纷动手,大大提高了学生的实验技能和理论水平,丰富了学生课外活动的内容,培养了学生的创新能力.通过多年的物理实验教学改革,充分调动了学生的学习积极性、主动性和创造性,极大地激发了学生的学习兴趣,培养了学生的动手能力,提高了学生的综合素质,收到了良好的教学效果<sup>[11]</sup>.

## 5 结束语

随着时代的进步、科技的进步以及人们观念的变化,物理实验教学将越来越有生命力并不断地发挥实验方面的特长,更好地为物理教学服务.

### 参考文献

- 1 王志芳. 中学物理实验教学的几点思考[J]. 教学与管理,2002(20):74
- 2 万储德. 中学物理实验教学的研究与探索[J]. 时代报告,2012(9):301

- 3 李宣华. 中学物理实验教学的改革[J]. 教学研究,2012(9):111
- 4 崔邦. 谈中学物理实验教学方法的改革[J]. 物理实验,1984(6):280~281
- 5 牟其善. 中美物理实验教学比较[J]. 山东教育科研,1997(1):79
- 6 赵雪良. 谈改革中学物理实验教学的新思路[J]. 实验教学研究,2003(8):24
- 7 邓广华. 谈物理实验教学改革[J]. 职业技术教育(教学版),2006,27(14):26
- 8 董猛,程正则. 中学物理实验教学的探索与创新研究[J]. 2010(12):264
- 9 俞丽萍. 利用DIS实验激发学生兴趣的实践研究[J]. 物理通报,2011(11):69
- 10 王光富. 浅论中学物理实验存在的问题及解决方法[J]. 中学教学参考,2009(8):75~76
- 11 张松林. 物理实验教学与学生思维发展[J]. 实验教学研究,2009(7,8):31

(上接第149页)

## 3 教学总结

(1)本节微课的教学重点在于实例引导,教给学生如何针对具体问题去批判质疑,如何用实验探究的方法解决问题.

(2)告诉学生在学习的过程中,应该保有基本

的批判性思维,不唯书不唯上,着力培养自己批判质疑的科学精神.

### 参考文献

- 1 核心素养研究课题组. 中国学生发展核心素养[J]. 中国教育学刊,2016(10)
- 2 周新雅,曾长兴. 对“楞次定律演示仪”的辨析[J]. 中学物理,2018(5)

# Criticizing and Questioning, Exploring and Restoring the Truth Using Experiments

—the Micro Class Teaching Design on Correcting an Old Classic Question in a Physics Textbook

Gong Zhidong Yang Zhangsheng

(Macheng No.2 middle school, Huanggang, Hubei 438300)

**Abstract:** listed as one of the six core qualities of Chinese students “development”. Its connotation is very rich, but its core and essence is critical questioning “Critical questioning” is expressed as questioning the existing “truth”, which means challenging and criticizing the authority. It is the most valuable step from “error” to “right”. Therefore, in daily education and teaching. It is particularly important to cultivate the scientific spirit of criticizing and questioning students. Based on the training goal of the scientific spirit of critical questioning, this paper will take the error correction of a classic old question in a textbook as an example, and show the training strategy of critical questioning through an example of micro class.

**Key words:** scientific spirit; critical questioning; induced current; Lenz’s law; Micro class