

# 引导学生进行物理实验探索的尝试

宋 琨

(凉山民族师范学校, 四川 冕宁 615600)

【摘 要】 本文就物理教学中开展探索性实验教学的方法进行了尝试,提出了培养学生的创新思维和实践能力的教学思路。

【关键词】 物理实验; 引导; 创新思维; 实践能力

【中图分类号】G758.1 【文献标识码】A 【文章编号】1008-6307(2004)02-0079-04

全面实施素质教育,培养具有创新意识、创新精神、创新能力的跨世纪人才是时代赋予教师的历史使命,以实验为基础的物理实验教学无疑是实施素质教育培养创新人才的有效载体。

但长期以来,物理实验教学在传统教学观念、思想方法的束缚和影响下,已成为物理教学中最突出的薄弱环节之一。其表现主要有:①教师“包办代替”,从实验目的、步骤、结果到注意事项讲解得面面俱到,抑制了学生创新能力的培养。②从目前教材中安排的学生实验来看,每个实验原理及操作步骤都表达得十分清楚,学生只需按部就班,机械操作即可。这样的实验只能增加学生的感性认识,不利于拓展学生开放性思维,不利于学生创造性地获取知识。③学生实验以验证性实验、测量性实验、基本仪器使用实验居多,探索性实验甚少,而物理实验中蕴藏的许多物理思想、方法以及能够促使学生得到发展的诸多因素的功能均未得到充分的开发。

笔者在反思物理实验教学现状的基础上,对物理实验教学中怎样引导学生进行物理实验进行了有益的探索。

## 一 更新教学观念,改革教学方法是引导学生进行物理实验探索的前提

传统的物理教学是以传授知识作为教育的唯一目标,现代教育则是以“激励学习为特征,以学生为主体”的教育实践模式,以提高学生的综合素质为宗旨,以培养学生创新意识、创新精神和创新能力为重点,以培养学生实现自我“可持续发展”的意识和能力为准则。因此,教师只有更新教育观念,树立以人为本的学生观,让学生成为学习的主体,实现从以教

师为中心,学生被动式接受、死记硬背、机械训练向以学生为中心。学生亲身体验、感受、主动参与、合作、探究转变;进而实现教学模式从“接受——理解——巩固——解题”向“参与——体验——活动——发展”的转变,教学方法的转变才能促使实验教学的功能得以挖掘、开发和利用,才能实现学生个性和创造力的发展。

## 二 精心设计教学是引导学生进行物理实验探索的保障

### 1、制定适应于学生能力发展的教学目标

教学目标是教学的出发点和归宿。物理实验教学目标不应局限于发展学生的知识与技能,而应更加关注学生作为一个社会人的发展,特别是学生的个性和创造力的发展。在“感应电流的方向楞次定律”的实验教学中,将教学目标从传统的演示实验,学生学习、记忆的单一知识目标,扩展为通过学生自主探究活动,发现问题——分析问题(提出假设)——创造性地解决问题等过程与方法目标,并通过学生的探索性实验,激发学生进行探究的兴趣,培养学生实事求是的意识和与实际生活相结合等情感、态度与价值观目标。

### 2、精心构建学生主动探索学习的平台

“建构主义”学习观认为,知识不是被动接受的,而是认知主体积极建构的,在学习过程中要重视学习者自身的经验和自我发展,强调教师要提供“真实的学习环境”,即创造含有丰富的信息,使学生能够在其中积极的思考,探究和进行知识建构的真实的“学习环境”。为此,笔者在“感应电流的方向楞次定律”的实验教学中,在保持教学内容基本不变的前提下,

收稿日期:2004-02-10

作者简介:宋琨(1963—),男,讲师。

特意把演示实验变为学生实验，精心地为学生营造了一种类似科学家发明创造发现规律的学习情景和过程，学生始终扮演了科学家的角色，在老师的引导下自觉投入设计、分析、验证的研究中，这样不仅使学生学到的知识得以巩固、扩展与升华，同时还激发了其创新意识，培养了学生的创新精神和合作精神，提高了实践能力。

其具体教学过程如下：

(1) 创设问题情景，提出问题，为实验做好准备

a、提问、出示问题：①产生感应电流的条件是什么？怎样确定产生感应电流的方向？②问题1：金属棒ab在裸露的金属框架上作切割磁感线的运动。问题2：闭合圆形线圈静止，磁场增强时。（设疑）

让学生分析有无感应电流，确定感应电流的方向。对第一个问题，学生用右手定则很容易得出，但对第二个问题就很难用右手定则判断了。

b、指出探索重点，感应电流的方向有无一定的规律。

c、教师演示图1和图2的实验提醒学生观察：每次相同动作情况下，感应电流的方向。

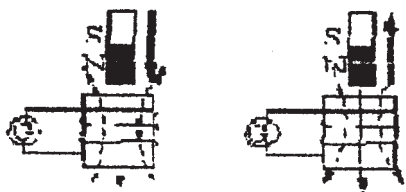


图1

图2

e、导入：实验现象表明感应电流的方向是有一定的规律的，应通过什么途径来寻找确定感应电流

的方向规律？

(2) 科学猜想，思维发散

鼓励学生大胆猜测：假如你是历史上第一个研究感应电流方向的人，猜猜看，感应电流方向究竟由哪些因素所决定呢？

培养学生思维的发散性，同时指出科学猜想是研究自然科学的一种广泛应用的思想方法，它是建立在客观事实为依据的基础上。猜想是否正确，要靠实验验证。学生分组讨论，教师给以适当提示，最终根据学生的猜想，总结出：电磁感应现象是由磁通量变化引起的，所以可以猜测感应电流的方向与磁通量如何变化（增大或减少）有关。

(3) 设疑集思，设计实验

在这一环节中，我们构建了“研究感应电流方向的规律”这一课题，同时给学生设计了①电磁感应现象中电流计指针偏转方向有何特点？②怎样由电流计指针偏转方向去确定感应电流及其磁场方向？③感应电流的产生条件与磁通量的变化相对应，那么感应电流方向与磁通量变化存在什么样的关系？

为了向学生提供研究问题的切入口与操作中解决的技术问题，充分发挥集体的智慧，教师把全班分成了三组：①条形磁铁与矩形线圈②条形磁铁与副线圈③原、副线圈分别进行研究。

(4) 探索性实验阶段，发现规律

有了具体可操作的目标，学生很快进入角色。分组讨论，合作学习，探索研究。有的模仿教材实验，确定利用中师课本P114页图4—3装置进行实验（用导线灵敏电流计和线圈组成回路），分别用磁铁的N极和S极移近或插入线圈，离开线圈或从线圈中拔出，观察指针的偏转情况。有的设计了如下实验：

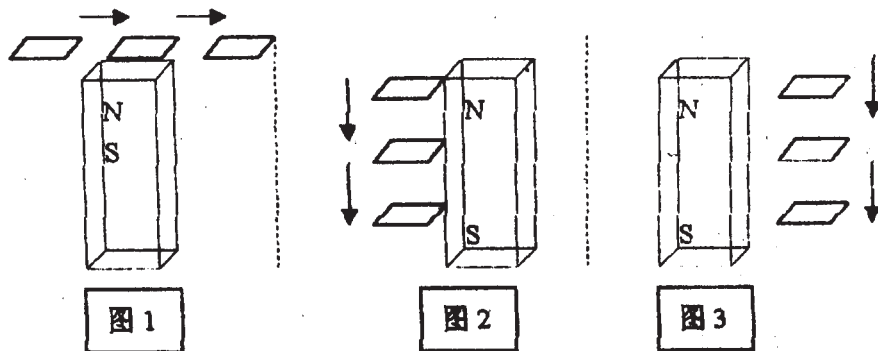


图1

图2

图3

在此环节中,学生像科学家那样兴趣盎然地开始按拟定的方案实验,边做边想边记。教师巡视,注意他们设计是否合理,仪器使用是否得当,数据记录是否正确,做个别辅导。

#### (5) 综合分析,得出规律

学生在实验中根据自己的实验结果,列表比较分析,比较,进行思维加工,总结得出结论。在此过程中教师应引导学生学会用表格记录以便归类对照,并及时加以评价。受到启发,学生编制了各种表格:

表一

原线圈 电流变化	磁通量 变化	原线圈 电流方向	感应电 流方向	两电流 方向关系
...	...	...	...	...

评价:两线圈的电流方向要受到线圈绕向影响。

表二

磁铁(线框) 运动方式	磁通量 变化	原磁场 方向	感应电 流方向	两者 方向关系
...	...	...	...	...

评价:无法找到原磁场方向与感应电流的关系,教师引导提示找两者磁场方向间关系。学生受到启发,将上述两表格内容概括后列表三

表三

原磁场 变化方式	磁通量 变化	原磁场 方向	感应电流 磁场方向	两磁场 方向关系
...	...	...	...	...

于是,学生通过观察实验,独立思考和主动探索,逐步理解和掌握知识的发生过程与认识的内在联系过程,“不同方式改变原磁场——磁通量变化——感应电流产生——感应电流的磁场阻碍原磁场的变化”这一清晰的物理过程。学生在教师的引导下进行探索研究,获得了对楞次定律的认识。

#### (6) 验证性实验阶段 改变实验方法加深理解 完成由特殊到一般的飞跃

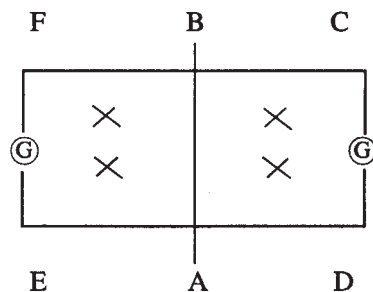
学生由探索实验得出楞次定律,为了进一步加深理解。教师进一步提出以上探究了磁体运动导致

磁场变化而引起电磁感应的现象所遵循的规律,这种规律是否具有普遍性。用投影仪显示中师物理课本第二册P114图4—4电路,要求学生按图连接实验器材。实验时注意观察闭合电键,移动滑动变阻器触头及断开电键时,大口径线圈中产生的感应电流的方向与用楞次定律判断的结果是否相符合。同时引导学生自己归纳用楞次定律确定感应电流方向的一般步骤:a、判定原磁场的方向;b、判定原磁场穿过所研究平面磁通量变化情况;c、判定感应电流磁场方向;d、判定感应电流的方向。

通过验证,学生认识到前边特定实验条件下得出的楞次定律的规律具有普遍意义,对楞次定律内容的认识进一步深化,理解更深刻。

#### (7) 巩固实验阶段扩展思路学以致用

用投影仪出示分层练习。A级:a、金属棒ab在裸露的金属框架上作切割磁感线的运动;b、线圈静止,磁场增强时。问:有无感应电流?感应电流方向如何?B级:把一条形磁铁从闭合螺线管的右端插入,由左端抽出,在整个过程中,螺线管产生的感应电流的方向是否发生改变?C级:如图,导线AB向右移动,试确定ABCD及ABFE中的感应电流方向?



在这一环节中,教师应根据学生的个体差异,因材施教,练习题力争层次化、系统化。组织学生运用结论解决一些实际问题,这是检查学生对知识的理解和巩固的一种手段,也是迁移知识,深化知识的重要环节。通过运用和深化,使学生的知识、技能逐渐转化为能力,这是学生完成自身发展的延续。

#### (8) 归纳总结,学法指导

教师总结:让学生回顾本课的探究过程:发现问题→进行猜想→探索研究→得出结论→指导实践。指明这是研究物理的基本思路,这也证明了“世界是物质的,物质是运动的,运动是有规律的,规律是可以认识的。”这一辩证唯物主义观点。物理教学中应注意渗透科学研究方法,同时也应进行学法指导。

### 三 尝试的感悟

探索性物理实验是由教师给出实验课题,提供实验器材,提出实验要求,或由学生自己提出实验课题,自己提出假设,预测实验结果,拟定实验方案,并进行实验,在实验探索的过程中,发现“新”的物理现象,并通过建立物理模型来解释实验现象,总结出他们原来并不知道的物理规律。其明显的效益有下面几点。

#### (1) 给学生预留广阔的思维时空

引导学生进行物理实验探索的启发式教学,以解决问题为中心,注重学生的独立钻研,着眼于学生创新思维能力的培养,充分发挥了学生的主动性,改变了传统课堂教学中由教师单向传递信息的做法,给学生预留思维的广阔时空,学生在教师的引导下,自觉、主动地与教师、教材、同学、教具相互作用,进行信息交流,自我调节,学生的思维在开放、发散中涨落,在求异、探索中有序,形成了思维信息多边交

流的新型关系。从而培养了学生独立操作能力,发展了学生的思维能力、创造能力。

#### (2) 教给了学生科学思维的方法

学生通过亲历探索、发现规律的过程,让学生掌握科学探究的一般方法。在探索、发现过程中,发展了学生理性的、批判的思想方法。培养了他们综合运用所学知识的能力、收集和处理信息的能力、分析和解决问题的能力、语言文字表达能力、团结协作能力以及独立思考的习惯。

#### (3) 充分调动了学生学习物理的兴趣

教学中,通过教师引导,鼓励学生质疑、解疑以及对实验过程的评价。激发了学习物理的好奇心和求知欲,体验学者研究的愉悦,培养了学生对科学的志趣。使学生的知识、智能、品德、心理等都得到和谐的发展。

综上所述,探索性物理实验是学生理解科学探究的有效途径之一。探索性物理实验的实施能够促进学生“自主探索、合作”学习方式的形成。

#### 注释及参考文献:

- [1]物理教学2003.12.
- [2]更新教育观念报告集[A].教育部基础教育司编.
- [3]中学物理教学参考2004.1.

(上接69页)可以弥补某些分科课程的不足,而且可适当降低这类分科课程的难度。当然综合课程也有许多弱点,客观存在的弱点往往就是分科课程的优点。显然,综合课程与相关的分科课程之间具有相辅相成的关系。此外,还应设置专题性教育课程(如人口、健康、环境、国防安全、消防教育等)有利于加强相关学科之间的横向联系。有助于提高学生综合运用多学科知识分析和解决某些实际问题的能力。因此,计算机科学与技术课程体系在构建与教学中,应因势利导,该综合的综合,该分科的分科,综合中有分科,

分科中有综合,取长补短,相得益彰。

### 五 小结

课程是专业教育的载体,是学校教学改革的核心,制定好课程体系结构是学校改革的重点。制定一份具有科学性、针对性、和可操作性的课程体系,必须了解现今社会课程体系存在的不足,进而提出解决方案,必须有崭新的教育理念和对学生需求的理解与把握,使课程体系能适应社会发展的需要,有助于学生整体素质的提高。

#### 注释及参考文献:

- [1]高师院校的课程体系要作根本性变革[J].《高等师范教育研究》.1998(1)
- [2]创新教育与课程改革[J].课程、教材、教法.2000(8)
- [3]面向21世纪专业教学计划修订的思考[J].教学与教材研究.1999(1)
- [4]关于高师教学改革的思考[J].中国高教研究.1998(1)
- [5]改革高师院校课程体系的构想[J].中国高教研究.1997(3)
- [6]高职专业课程计划制定的若干问题[J].中国大学教学.2000(3)
- [7]现代信息技术对高等教育的十大影响[J].中国高教研究.2001(2)