

对比同课异构 思“学生物理核心素养”

——以“楞次定律”为例

封 英 侯 恕

(东北师范大学 吉林 长春 130024)

(收稿日期:2016-04-25)

摘要:2015年11月21日第23届“东北3省4校骨干教师研究课”在东北师范大学附属中学举行,本次活动以新课改和高中课标修订中突出强调的“学生物理核心素养”为研究主题,探索学生物理核心素养培育的实践路径.

关键词:楞次定律 物理 核心素养 同课异构

东北3省4所学校物理学科骨干教师以“学生物理核心素养”为研究主题推出4节“同课异构”研究课,培养学生物理核心素养是物理教育的发展方向,这4所学校能把握时代的脉搏,走在教育的前沿,体现出了名校的风范.本次教研活动授课教师分别为辽宁省实验中学李老師,鞍山市第一中学刘老師,东北师范大学附属中学赵老師和哈尔滨师范大学附属中学刘老師.

1 课堂对比欣赏

来自东北3省4所学校的4位物理教师进行了“楞次定律”一节同课异构授课.4位教师在这节物理规律讲授课中,都充分体现了培养“学生物理核心素养”的研究主题.

1.1 课堂导入

辽宁省实验中学李老師用的是两个相同的圆柱形磁铁和一根塑料管、一根铝管做“落磁”实验,实验前李老師强调两根管长度基本相同,且管比较粗,磁铁比较细,磁铁可以轻松地放到管里,并且大家都知道磁铁同这两根管都不吸引,然后请同学们思考,磁铁在两个管里下落快慢一样吗?

鞍山市第一中学刘老師提到同学们之前已经学习了电磁感应现象,知道了产生感应电流的条件,请同学们回答一下产生感应电流需要什么条件?

东北师范大学附属中学赵老師首先请同学们看

大屏幕上的小问题,第一个问题是柱形磁铁和环形电流之间排斥吗(环形电流的方向从右向左看是顺时针方向);第二个问题是如果已知柱形磁铁和环形电流之间发生了排斥现象,从右往左看环形电流方向是顺时针方向还是逆时针方向.

哈尔滨师范大学附属中学刘老師首先来给大家展示一个小实验,一个电磁炉、一个纸筒,然后将纸筒立在电磁炉上,将一个环形铝箔套在纸筒上,接通电源的瞬间铝箔向上跳起,问同学们这是为什么呢?

赏析:两位教师是实验式导入,一位教师是复习式导入,一位是问题式导入,这4节课的3种导入形式都注重了让学生在最短的时间内对于要研究的问题,即对感应电流方向的问题产生一个初步的认识.其中哈尔滨师范大学附属中学刘老師的小实验,因为实验器材来源于生活,所以学生们回家也可以自己做,这样更能激发他们学习物理的兴趣,值得大家借鉴.

1.2 实验探究

辽宁省实验中学李老師以及鞍山市一中刘老師带领学生做的是教材中的探究实验,用的实验器材有电流表、线圈、条形磁铁、导线.两位老师的主要实验步骤如表1所示,根据表1可知,两位教师探究实验过程基本是一个框架.

表1 两位教师主要实验步骤

	辽宁省实验中学李老师	鞍山市一中刘老师
第一步	明确实验探究目的	用“落磁实验”引出实验探究目的
第二步	引导学生分析感应电流方向与哪些因素有关	引导学生分析感应电流方向与哪些因素有关
第三步	学生实验	学生实验
第四步	请学生分析	请学生分析
第五步	在学生分析的基础上进一步引导,让学生自己得出结论	在学生分析的基础上进一步引导,让学生自己得出结论

东北师范大学附属中学赵老师和哈尔滨师范大学附属中学刘老师还将实验做了一些改进,用的

是“楞次环”做的探究实验.两位教师的主要实验步骤如表2所示.

表2 另两名教师主要实验步骤

	东北师范大学附属中学赵老师	哈尔滨师范大学附属中学刘老师
第一步	明确实验探究目的	提出问题,感应电流不可见,怎样才能设法获知?
第二步	教师将条形磁铁的N极迅速插入铝环,引导学生观察实验现象,师生合作分析铝环中磁通量的增减情况、原磁场方向、感应电流的磁场方向,并由教师填入导学案的表格中.	研究铝环实验,提出问题,怎样判断铝环内感应电流的方向?
第三步	教师完成将条形磁铁的N极迅速抽出铝环,条形磁铁的S极迅速插入和拔出铝环3个实验,让学生自主完成导学案的表格.	探究感应电流的方向遵循的规律,学生讨论并设计方案,分组动手实验,记录表格.
第四步	引导学生分析表格,小组讨论得出探究结论.	根据实验结果,归纳感应电流的方向遵循的规律,得出探究结论.
第五步	引导学生根据探究结论再一次判断铝环中感应电流方向,并用灵敏电流计加以验证.	

赏析:根据表1和表2可知,探究过程中,4位教师虽然在探究的逻辑关系上各有特色,但整个逻辑层次上都是本着对这个规律有一定初步认识之后,通过设计方案、实验探究、学生交流等,最后由教师引导学生归纳得出规律,接着再对这个规律进行深入了解等这样的思路.

1.3 学以致用

4位教师在课堂中都体现了学以致用,无论是对于实验的解释,还是对于物理问题的深入探讨,或者是对一些现象的归纳,又或者是对例题的进一步分析等,都注重了规律的学以致用.其中有两位教师在规律的运用过程中,非常明确地表述了楞次定律运用的4个步骤,另外有一位教师也谈到了步骤的问题,但没有前两位教师表述那么清晰,还有一位教师对于运用的步骤在这堂课的设计中没有体现.

赏析:从学生的角度来看,最需要的就是学以致用,其实质就是物理观念形成的要求.

2 精彩集萃

2.1 实验准备

哈尔滨师范大学附属中学刘教师和东北师范大学附属中学赵教师在教学设计上另辟蹊径,将现行教材中一个不太合理的实验替换为了另一个更加符合学生认知规律的实验,使得教学难点得到很直接的处理,既提高了课堂效率,又容易让学生领会.

关于各位教师上课所做的探究实验,从如何引导学生学习的角度看,辽宁省实验中学李教师在知识铺垫过程中的做法值得大家借鉴,他对实验仪器都进行了简单介绍,特别是关于电流表的偏转、线圈的绕线的顺逆时针是怎样规定的介绍,会使学生在探究实验前对实验仪器有非常清晰的认识,如果在实验前再对电流表的偏转进行一个验证,将产生更好的效果.

2.2 课堂设计

东北师范大学附属中学赵教师问题式导入,其中所提到的问题;对“楞次环”实验的引导分析以及最后这个现象的解释一致性,即从现象—本质—规律—解释这种问题式教学思路(如图1)的设计,特别的独到,并且这种一贯式教学使学生的物理思维,特别是科学思维中所倡导的思维逻辑性得到了非常好的体现,也非常值得借鉴.

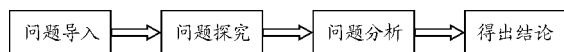


图1 问题式教学思路框图

知识主线是教师们非常得心应手的,但是以问题为主线、以实验为主线、以生活为主线、甚至以活动为主线这样的一种思路教师们也可以尝试,特别是在新课程理念倡导的教学方式多元化的背景下,另外赵老师在教学设计中将教材中以往生硬安排在一起的感应电流和感应电流的磁场两个变量分离开来,更是直击楞次定律的本质.

鞍山市一中的刘教师,他在引导学生理解楞次定律时,设计了一个层层递进式的思路,带领学生思考了5个基本问题,即谁在阻碍、阻碍什么、如何阻碍、能否阻碍和为何阻碍.这5个问题既包含着知识,也可以看到其思维的条理性,可想而知教师思考的不仅是如何回答清楚这5个问题,而应该是怎样帮助学生把这5个问题理解透彻.

2.3 创新小实验

哈尔滨师范大学附属中学刘教师最后带领同学们做了两个小游戏,验证大家是否会用楞次定律,一个是穿插着红色和绿色发光二极管的线圈,刘教师介绍到缠绕线圈时做成了这样的效果:如果产生逆时针的电流,红灯会亮,如果产生顺时针的电流,绿灯会亮.然后给同学们20s时间思考,怎样操作能让红灯亮,并请同学解释原理,最后刘教师给同学们演示了一次,不过他的线圈上红绿发光二极管有好几个,所以效果非常明显,这也是教师们需要注意的,演示实验可视性一定要强.

另一个实验是一个铝环即易拉罐的底部和一块条形磁铁构成,请学生们按照投影上的操作(如图2和图3所示),看易拉罐会发生什么现象,请学生们尝试做出解释.

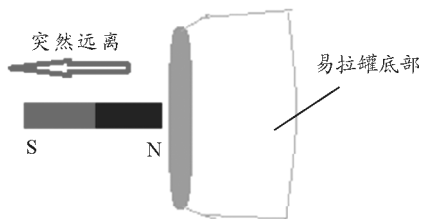


图2 为学生操作实验提供的投影图(磁铁突然远离罐底)

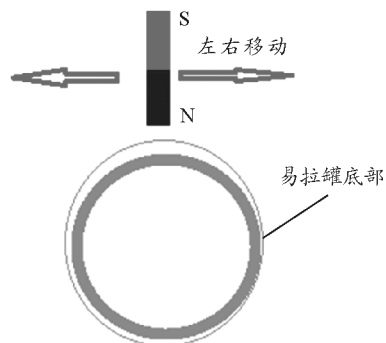


图3 为学生操作实验提供的投影图(磁铁在罐侧面左右移动)

这样一些既贴近生活,又联系教学内容的小实验不仅可以激发学生学习物理知识的好奇心而且可以激发他们学习物理的兴趣,而在学生物理核心素养中关于科学态度与责任,涉及到了一个非常重要的方面,就是学生好奇心和求知欲的激发与培养.所以刘教师提供的这种趣味实验,用身边的东西、生活的实验嵌入到物理教学之中,这样一个思路值得大家借鉴.

2.4 情怀

哈尔滨师范大学附属中学刘教师在课堂总结时,用3个追问,分别是谁发现磁通量的变化能够引起感应电流;谁发现的变化电流周围存在磁场;谁发现的感应电流的磁场阻碍原磁通量的变化.最后刘教师动情地对同学们说,大家现在享受科学技术为生活带来的方便的同时,也要感谢那些为此付出艰辛努力的科学家,我们都要心怀感恩.

3 课堂反思

3.1 怎样体现对学生物理核心素养的培养

学生物理核心素养的关键成分,主要由物理观念、物理科学思维、实验探究、科学态度与责任等4个方面的要素构成.

3.1.1 物理观念

楞次定律涉及到了物理观念中的3个基本观念,即运动观、能量观和相互作用观.而物理观念的实质是学生会学以致用,在学以致用中,教师不仅要关注学生是否能够对一个概念进行准确表述或者是

对一个现象、一个状态进行准确的判断,还应该去关注怎样能够通过物理知识的学习帮助学生发展所需要的必备品格和关键能力。

3.1.2 物理科学思维

这节课对学生物理科学思维的培养,主要体现在要求学生能正确使用物理思维方法,从定性角度进行科学推理、找出感应电流方向遵循的规律、得出“楞次定律”,并能运用“楞次定律”解决实际问题,在这个过程中培养学生使用科学证据的意识和评估科学证据的能力,并能使用证据对研究的问题进行描述、解释和预测;能基于证据大胆质疑,从不同角度思考问题。

3.1.3 实验探究

在实验探究过程中,首先要求学生具有科学探究意识,能发现问题、提出合理猜测,例如“感应电流的方向和什么因素有关”,“感应电流方向可能与原磁场方向和磁通量的变化有关”;然后学生要具有设计实验探究方案和获取证据的能力,并能正确实施实验探究方案;具有分析论证能力,例如在“缺口环”“灵敏电流计”和“二极管”实验环节验证判断感应电流的方法以及例题环节利用“楞次定律”判断感应电流方向等,会收集信息(填写表格),分析信息(分析表格);并且鼓励学生合作与交流,逐步让学生能准确表述、评估和反思实验探究过程与结果。

3.1.4 科学态度与责任

通过这节课的学习,学生正确认识了“楞次定律”;导入实验以及课堂中的创新实验激发了学生学习和研究物理的好奇心和求知欲,在实验探究过程中学生能主动与他人合作,并在探究实验结束时能基于证据和逻辑发表自己的见解,实事求是。

3.2 怎样面对培养学生“物理核心素养”带来的挑战

3.2.1 善于学习

虽然教师的工作非常辛苦,但也需要不断地学习,新的知识不仅可以提升自己,还可以让教师们们的生活增添一些鲜活的动力。

3.2.2 善于思考

教师要思考如何使自己更优秀,对于青年教师来说,要注重自己基本教学素养的培养;对于资深教师来说,应该多关注自己的教学风格,凝练教学主张。

3.2.3 善于创造

正如4位教师给我们展现的同课异构课堂,同样的教学内容,却有不同教学的形式,相应可能也会取得不同的教学效果,对于每个教师来说,你的每一节课,都应该是一个新的创造,这里不应该只有“复制粘贴”。

4 结论

对于同课异构这个设计、实施以及评价,非常强调一个核心的观念就是这4节课没有谁比谁更好,只有谁与谁不同,每一种不同,都是一种特色,都值得被肯定,而我们正是通过各种的不同来体会和学习教师们对于这个课程的内容、学科的本质以及教师们对学生的一些了解和期望。

参考文献

- 1 人民教育出版社,课程教材研究所,物理课程教材研究开发中心.普通高中课程标准实验教科书物理选修3-2.北京:人民教育出版社,2015
- 2 封英,侯恕.“楞次定律”教材中探究实验的商榷.湖南中学物理,2016(3):33~34

Contrast that the Different Structures for the Same Lesson to Thinking out “the Students’ Physics Core Literacy”

Taking “Lenz’s law” as an example

Feng Ying Hou Shu

(School of physics, Northeast Normal University, Changchun, Jilin 130024)

Abstract: The 23rd “the research lesson of Backbone Teachers about the four schools of three Northeastern Provinces” was hold in the High School Attached to Northeast Normal University on November 21st, 2015. This activity took “the students’ physical core literacy” which was emphasised in the change of new curriculum and the revision of high schools’ curriculum standards as the research subject.

Key Words: Lenz’s law; physics; core literacy; different structures for the same Lesson