

人教版高中物理教材节首 “问题”使用探讨

倪子元

【摘要】人教社高中物理新教材在每节起始增设“问题”栏目,体现了新课标的育人精神,是教材的改革创新点,教师应深刻领会其设置意图,合理创设问题情境,以“境”引“问”,以“问”激“思”,力争用对用好。也可以根据节首“问题”提供的脉络,教师对节首问题情境进行二次开发,以更契合教学实际需求。

【关键词】节首“问题”;情境创设;二次开发

人民教育出版社普通高中物理教材(2019年版)有一个新增内容:在每节新课的开始设置了“问题”栏目,用几个小情境及几个小问题,作为本节内容的起始素材,俗称节首“问题”。

一、深刻领会设置意图

为什么在节首设置“问题”栏?

首先起到启发学生思维引入新课教学的作用。孔子说“不愤不启,不悱不发”。节首“问题”可以让学生进入“心愤口悱”状态,激发学生的求知欲,引发学生的学习需要。所以,节首“问题”有引发学习动机、诱发学习兴趣、开启学生思维,从而有效推动本节课的教学内容深入的功效。这也是设置节首“问题”的心理学考量。

其次,节首“问题”可让学生快速了解本节课的学习任务。任务驱动,是建构主义学习理念的基本观点,也是践行新课程“以学生为中心”理念的常用方式。学生了解学习任务很重要,有了任务学生处于积极的学习状态,就有了动力。学生也拥有了学习的主动权,更明晰了听课思路,提高了听课效率。节首“问题”让学习目标和教学目标是否达成有了显性和高效的检验手段。

再者,节首“问题”也着眼于培养学生的问题意识和提出问题能力。众所周知,我们的学生的问题意识和提出问题的能力并不乐观,节首“问题”能起到很好的范例作用。节节如此,这是一种久久为功培

养方式,潜移默化,必有实效。教师激励学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的过程就是学生核心素养的培育过程。

二、借助节首“问题”脉络组织教学

根据2017年版新课标编写的不同版本普通高中物理教材中,只有人教版设置了节首“问题”栏目。这说明问题情境引入新课教学方式的非唯一性,但却是主流、主要方式,因为这种方式能很好地体现新课标育人精神。在人教版教材实践过程中发现,不少教师对节首“问题”没有用好、用对。部分教师“弃而不用”(认为用不用没啥关系,用了反会影响课堂进度)“机械套用”(学生阅读了也提问了,但与后续的新知学习和应用没有形成闭环)。当然也有不少教师做到了“创造利用”(改编或创造新问题情境)。节首“问题”既然能成为人教版物理教材的改革创新点,必然有深刻用意,教师应该在领会其意图的前提下尽量用好。一般地,可从以下两方面来使用节首“问题”。

(一)引入新课教学

正如前文所述,设置节首“问题”的主要目的就是引入新课。新课引入的方法很多,其中通过创设情境,设问引发学生对所要学习内容的主动思考,正是启发式教学的要义,也是常用教学法。这体现了新课标要求培养学生学科核心素养的要求,以“境”引“问”,以“问”激“思”,学生通过观察产

生疑惑、形成问题,再到思索问题解决。这种新课引入环节既是物理素养培养的过程,又能通过问题的形成和思考,对教学目标的达成起到精准指向的效能。

(二) 根据节首“问题”脉络进行教学设计

节首“问题”设置极具典型性,往往直击教学任务要害。所以,教师完全可以借助节首问题的脉络,进行教学设计和展开教学。例如必修2第6章第4节“生活中的圆周运动”的节首“问题”是“在铁路弯道处,稍微留意一下,就能发现内、外轨道的高度略有不同。你能解释其中的原因吗?”。本节课主要教学任务就是通过5~6个生活中常见的圆周运动的动力学解释,让学生体会物理模型及建构方法,初步掌握处理圆周运动的研究方法。教学时不可能也没有必要对所有实例详细分析讲解,重中之重是把第一个实例“火车转弯”讲透,越后面的实例越可以简化,同时不断向提炼方法靠拢。在教学设计时,可以根据节首中的设问设置问题串,如分解为以下6个问题为授课主线:(1)你是否见过火车在水平面上转弯的情境?为什么游乐园内的小火车可以在水平面内转弯而大火车不行?(2)为什么火车的轮子都有凸出的轮缘,有何作用?(配图)(3)火车转弯时,圆周运动的平面是哪个?圆心在哪里?向心加速度的方向指向哪里?(4)火车受哪些力作用?由谁提供向心力?你能画出示意图吗?(5)火车何谓“安全”过弯?此时火车运动速度是多少?由什么因素决定?(6)如果火车弯道的速度过大或过小,会出现什么情况?速度过大或过小以什么为依据?从而推动本节课教学重点的完美落地,为后面讲解其他实例打好样板。

三、合理使用和创设节首情境

教学中的问题情境是指教师或激励学生提出问题所呈现的特定的材料、情境。良好的问题情境既可以锻炼学生收集分析信息的能力,也可以激活学生原有认知中的相应知识模块,使学生做好思考的准备,有利于指引学生思考的方向,激发学生思考的动机。

(一) 合理使用“问题”情境

大多节首“问题”自带真实情境。这些情境非常

具有典型性,为教师教学带来了极大便利。例如必修2第5章第4节“抛体运动的规律”节首“问题”中以排球比赛中击球为情境,非常经典和形象,学生也非常熟悉,设问切中排球比赛技术关键,也紧扣本节课学习目标。当然也有些节首“问题”情境,对某些教学班不太理想,需要教师适当改造或更换。例如必修2第6章第1节“圆周运动”教材设置了通过比较自行车上不同部件不同部位来观察比较哪个运动得更快些。对部分学生可能没有自行车骑行体验,对不同部件的术语也不熟悉,因此在引入新课时,教师可以重构情境:事先在黑板上画好半径不等的一大一小两个圆,然后请两个学生从圆的顶点出发用粉笔描一周,要求控制粉笔的运动快慢均匀、两个学生的动作尽量同步。在两个板演的学生画完之后提问:“哪个同学手控的粉笔头运动得快?”匀速圆周运动物体运动快慢的描述有线速度和角速度之分,也有学生经验中的平均速率,于是班里学生开始争论起来,说沿大圆快的有、说一样快的也有。在这样的争论中自然就引出了角速度的概念及其角速度和线速度的区别。

(二) 合理创设“问题”情境

教材中少数节首“问题”无真实情境,这就需要教师在教学设计时创设。一般地,作为新课的引入情境,它与课中或习题中的情境应有所区别,应突出其作为课时引入情境的特征,即小巧精干(引起注意、产生悬疑)、承前启后(接近经验、信息适量)、言近旨远(有的放矢、激励思考)。反之,要避免新课引入情境偏离课时目标、过于花哨复杂、缺乏延展性等现象。

如必修1第3章第4节“力的合成和分解”的节首“问题”无实际生活情境,有3位教师分别设计和开展了如下的师生活动。

教师甲:在讲台前,将一根10m左右长的绳子两头分别绑在两位男生腰上(不是很紧),然后请一位女生在绳子中间用食指向后拉绳,试图将两个男生拉动。女生拉了之后两男生纹丝不动,然后教师自己去上拉,在绳子从直线变为夹角大约 120° 时,两男生几乎没移动体位。

教师乙:在教室两列学生中间的空地上,请两位

男生用一根约 2m 长的绳子模拟拔河到“赤热”状态,然后教师乙在绷紧的绳子中间突然用手指一拉,其中一个男生脚有移动,另一个男生脚没动。

教师丙:先播放一位国外大力士单人用绳子拉动一辆消防汽车的视频,然后提问班里有没有人有这么大力气,在学生都自叹不如之后,在预先录制的视频中,校园操场上两个男生用绳子拉一辆坐了 40 多学生的大巴车,车子没动。然后将绳子另一端系在一棵大树上,女教师在绳子中间用手指拉,大巴车缓缓移动。

显然,3 节课的情景设计都是为了引出“一个小力”可以被分解为两个“较大的分力”,在引起学生惊奇的同时,为本节课的教学目标“理解力的分解遵循平行四边形定则”作出铺垫。但教师甲的演示结果是“失败”的,教师乙中学生的注意力在两个男生的拔河,教师的突然一拉及其作用并没有引起学生的注意。而教师丙的情境设计的优秀,就体现在整个过程围绕着教学目标设计,通过层层递进的活动、提示和提问等等,“女教师的拉力不可能拉动汽车”与“拉动汽车的力应该很大”之间建立联系,为后面学习力的分解楔入一个很好的引子,引导学生的思考逐渐指向“力和分力大小之间的关系满足什么条件”的教学目标。

四、节首“问题”二次开发

教材中一些节首“问题”设问表面比较“粗放”,其实意在给教师预留教学自主空间。教师应发挥主观能动性,以核心素养培养为导向,以教学任务为主线,以深度学习实现为追求,因材施教,对节首问题进行二次开发。

(一)挖掘问题深度

个体解决有关问题时思维的深度,常常受到问题类型、呈现方式等因素的影响。如果创设情境后提出的只是一般性的观察结论描述,这仅仅是为继续思考做铺垫,从设问类型角度将问题分成 3 类:是什么?为什么?怎么做?其中“是什么”的问题一般牵涉到新课情境的观察和已有知识、经验的运用,往往会显得比较浅。抑或考虑到高中物理课标对该部分教学内容要求不高,教材节首问题的设置起点就会比较浅。在实际教学时,对这些节首“问题”有必

要进行再加工,挖掘问题的深度,以利于学生高阶思维培养以及学习目标达成。

例如必修 1 第 3 章第 2 节“摩擦力”,如果有 7 年级实验基础,回答节首问题“如果摩擦力的大小跟压力的大小存在某种定量关系,它们可能是怎样的关系呢?”时,学生的思维活动处于比较浅的层次,教学中可以在节首问题基础上做进一步挖掘。

将情境设计得复杂一点,让学生观察到同质量、不同质量的物体放在水平桌面上,处于匀速滑动状态时产生水平拉力的测力计的读数、处于静止状态时(用不同的水平拉力拉时)的测力计不同读数。然后请学生归纳不同水平拉力、不同压力、不同运动状态中观察测力计读数与压力的对应关系,依次提出如下问题。

测力计对物体水平拉力的大小与摩擦力大小相等吗?(学生用二力平衡知识可以作答)

这些情境中的摩擦是同一种性质吗?(在初中滑动摩擦的基础上增加对新摩擦的辨识)

不同质量物体匀速滑动时的测力计读数一致吗?有没有发现其中的变化规律?可以用图线或函数式加以表示吗?

在物体静止的情境中,测力计读数与压力之间有什么规律吗?

显然,在这样的情境和设问过程中,学生必须将实验观察到的现象作出合理的分类、归纳,同时回答系列问题时,既要应用初中所学的知识,又要在有些知识还没有学到的前提下产生困惑,并能作出合理的猜测。这样的学习过程,有利于学生高阶思维的培养。

(二)铺设问题台阶

有些节首问题比较“大”,大问题可以起到举旗定向的作用,让学生明白本节课学习的“终极”任务。但是如果教师教学时不处理好,会让学生思维茫然。因而教师有必要给学生搭“脚手架”减少思维坡度,将大问题分解,层层递进,才能逐步调动学生进入深度学习状态。否则,容易挫伤学生学习积极性。设问切口小,学生思考时容易有思考的方向,所提的问题应该是学生经验或已学知识中相对熟悉的,但又包含有一些疑惑需要新知去解释的内容,学生“跳一

跳能摘到桃子”。

例如选择性必修1第2章第6节“受迫振动共振”节首:“‘洗’是古代盥洗用的脸盆,多用青铜铸成,现代亦有许多仿制的工艺品。倒些清水在其中,用手掌慢慢摩擦盆耳,盆就会发出嗡嗡声,到一定节奏时还会溅起层层水花,这是为什么?”学生无法思考后给出“共振”的答案,也很难有思考方向。这个问题的答案实际上就是本节课的教学任务。若在该问题后跟上一个问题:“手掌摩擦盆耳节奏与溅起水花厉害程度之间有关系吗?”这是一个“梯子”,能引导学生思维更聚焦两者之间的相关性,并可能寻找某种节奏时水花溅起得最厉害,从而去思考这样的现象是什么规律在起作用,为新课共振及其条件的学习开启了思维之门。

又例如,在必修1第3章第4节“力的合成和分解”节首“问题”中创设了一个物体受5个共面的不同大小、方向的力作用的虚拟情境(见教材),请学生判断它将向哪个方向运动?然后又提出一种“用一个力的单独作用替代两个力的共同作用,而效果不变”的方法,请学生判断这个力和被替代的两个力会有怎样的关系。该问题情境比较抽象,不是可见情景,两个问题既大又难,远超学生原有认知水平,学生思维也不太有方向。教学中,教师应该多搭“阶梯”,可按如下思路铺垫。

铺垫1,呈现几组加法运算题:“ $1\text{kg}+1\text{kg}=?$ ”“ $1\text{s}+1\text{s}=?$ ”“ $1\text{cm}+1\text{cm}=?$ ”“ $1\text{N}+1\text{N}=?$ ”貌似简单实则暗藏玄机,是在学生原有认知基础上,让学生关注到生活实际中的“加法”不是那么简单的 $1+1=2$ 。学生兴趣被激发后,引导学生将关注点转到与物理量相关的加法运算上,在前面几个加法的辨别后,有部分学生感觉 $1\text{N}+1\text{N}$ 不是简单等于 2N 。

铺垫2,接着用图片分别呈现同方向、反方向两个 1N 共点力作用在一个物体上的情境图,在一维坐标中用正负表示矢量的基础上,学生可以比较容易地得出两个答案 2N 和 0N 。

铺垫3,再将两个共点力变成不共线的情形,开展诸如两个人拎水桶、两根细线挂小球、两个大力士拉重物等班级小活动,引导学生去探究这样不共线的两个力与怎么样的一个力产生的效果是相同的。

学生就会从探究的角度提出假设、明确课题、设计实验方案后开展探究实验。从而将学生的思维活动步步深入,走向高阶。

按这样的铺垫,节首的大问题得到解决,本节课学习目标也能达成。

借鉴教材节首问题给出的方向,教师教学时结合学生实际,搭设台阶,以契合学生经验或已学知识中相对熟悉的,但又包含有一些疑惑需要新知去解释的内容,通过小问题的引领,把学生解决问题的过程变成学生思维跳一跳能摘到的“桃子”,从而引导思维能力不断加强。

五、结语

在高中物理新课标的要求下,教师在教学设计和执教过程中要重视人教版教材节首“问题”的设置意义和作用,抓住节首问题清晰、聚焦、启迪的特征,让学生通过情境即可开门见山,意境深远却有路可循,使学生在观察现象、思考解答问题或提出问题时的思维过程合乎核心素养科学思维培养的要素。同时,教师也可以对教材的节首问题加以校本化的利用,使得新课引入合乎课时目标、突出物理思想、切合授课对象,精准指向学生科学思维的培养,围绕物理课程目标的达成,开展基于核心素养培养的教与学。

参考文献:

- [1]中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.
- [2]梁旭.指向学科核心素养的普通高中课堂教学设计案例丛书——物理[M].杭州:浙江教育出版社,2019.
- [3]丁洪良.聚焦课堂情境教学,培养创新思维能力[J].物理教师,2022,43(4):7-8.
- [4]卞望来.关于高中物理问题情境教学创新研究的案例分析[J].物理教师,2014,35(8):16-17.

【作者简介】倪子元,杭州第四中学(浙江 杭州 310018)。

【原文出处】《物理教师》(苏州),2023.6.19~21.27