

大单元理念下的物理复习教学实践^{*}

——以“斜面中的物理”为例

曾 蓉

(宜昌市夷陵区实验初中 湖北 宜昌 443100)

王 卫

(宜昌市夷陵区教研中心 湖北 宜昌 443100)

(收稿日期:2023-02-04)

摘要:新一轮素养本位基础教育课程改革的理念,核心素养是育人目标,真实情境是育人载体,领域知识是必要基础,学习方式变革是实现途径.初中物理复习教学依据课程标准要求,选取“斜面中的物理”这一大单元主题,依据“三导三化四环节”的教学理念,整合运动、运动和力、功和能进行整体大单元设计变革学习方式,围绕核心素养的发展去实施教学活动,促进课程核心素养在课堂落地生根.

关键词:大单元理念;“三导三化”;核心素养

《义务教育课程方案(2022年版)》(以下简称《课程方案》)的正式发布拉开了第九次基础教育改革的序幕.《课程方案》明确要求坚持素养导向,准确把握课程要培养的学生核心素养,明确教学内容和教学活动的素养要求,培养学生正确价值观、必备品格和关键能力.强化学科实践,加强知识学习与学生经验、现实生活、社会实践之间的联系,注重真实情境的创设,增强学生认识真实世界、解决真实问题的能力.推进综合学习,探索大单元教学,积极开展主体化、项目式学习等综合性教学活动,推进学生举一反三、融会贯通,加强知识间的内在联系,促进知识结构化^[1].

《义务教育物理课程标准(2022年版)》(以下简称《课程标准》)依据《课程方案》要求,凝练课程所要培养的核心素养,主要包含物理观念、科学思维、科学探究和科学态度与责任.物理课程核心素养体现了物理课程独特育人价值和共同性育人要求,形成清晰、有序、可评的课程目标^[2].

基础教育课程改革的主战场在课堂,改革的成败关键在教师.如何引导教师在课堂教学中落实这些改革要求,将核心素养的发展落地需要给教师们提供一些可以借鉴的范例.以下是在大单元理念下开展“斜面中的物理”复习教学实践.

1 确定单元主题

1.1 《课程标准》分析

“运动和相互作用”主题的课程内容要求有:知道机械运动及其形式,会测量物体运动速度,通过实验和科学推理,认识牛顿第一定律^[2].

“能量”主题的课程内容要求有:了解能量及其存在的不同形式,认识不同形式的能量可以相互转化.认识功的概念,知道做功的过程就是能量转化或转移的过程.知道动能、势能和机械能,能举例说明机械能和其他形式能量的相互转化,知道能量守恒定律,有用能量转化与守恒的观点分析问题的意识.能量是一个最重要的概念,一开始就要引起学生高

^{*} 湖北省教育科学规划课题“基于素养的初中物理深度学习的教学策略研究”,课题编号:2021JB284;湖北省优秀教学改革项目“‘三三三’课堂教学模式实践研究”的阶段性成果,项目编号:HBIG2022121.

作者简介:曾蓉(1982-),女,本科,中教一级,研究方向为中学物理课堂教学.

通讯作者:王卫(1970-),男,正高级教师,研究方向为物理教学改革.

度的重视^[2].

1.2 教材及学情分析

《物理》八年级上册(以人教版教材为例)第1章学习了运动快慢及匀速、变速直线运动,学会了测量物体在斜面上的平均速度;《物理》八年级下册第6、7两章学习了力的作用效果、重力、支持力、摩擦力,用斜面模型探究了阻力对物体运动影响的实验,初步形成了运动与力的观念;《物理》八年级下册第11章学习了功、动能、势能、机械能,了解了动能和势能的转化,机械能守恒,初步形成了能量的观念,在影响动能大小的实验探究过程中运用了斜面模型;《物理》九年级全一册第13、14章学习了内能、电能、化学能等各种形式的能量,并知道各种形式的能量可以相互转化和转移.

学生对于运动、力、功、能量及能量的转化有一定的认识,但是这些物理观念是零散的,分布在各个知识板块,学习时间跨度大,没有形成知识网络或者知识网络不完整不清晰,也没有形成有关功能关系的完整物理观念,其认识具有片面性、局限性,不成体系.

1.3 单元主题确定

“运动与力”“功与能”的物理观念是对运动、力、功、能量及能量的转化这些基本观念的升华,是力学观念发展的精髓,是高中物理课程中的重要物理观念.在复习教学中如何运用大单元、大概念来统领这些内容进行复习提升,需要一个学生熟悉的物理模型作为载体来实现复习教学的真实情境创设.人教版义务教育教科书《物理》在讲授机械运动、力、能量、功的这些内容时,多次用斜面模型探究物理规律,并且斜面在生产、生活中广泛存在,是学生处处可见的真实情境.于是确定单元的学习主题为:斜面中的物理.

本节课借助于真实斜面模型,启发思考分析,综合和发展运动、相互作用、能量的物理观念,帮助学生完善力学认知网络^[3].

2 确定单元学习目标

单元教学目标一定要突出学生的主体性,从发展学生的核心素养考虑.单元教学目标表述应包含

这三要素:通过什么方式、学习什么内容和达到什么标高.让学生知道要学什么、怎么学、学到什么程度,确立学生学习的重点.根据以上要求确定“斜面中的物理”的单元学习目标为:

(1)通过观察小车在斜面上下滑的过程,猜想其运动特点,能设计实验验证其运动特点.

(2)通过分析运动的小车在斜面上、水平面上的受力情况,正确认识运动与力的关系.通过斜面模型回顾探究运动与力关系的实验,进一步理解科学推理的实验方法,体会伽利略理想实验的科学思想.

(3)通过斜面模型分析各个力做功情况,结合做功过程分析能量的变化,并设计实验探究动能大小的影响因素,能准确领会控制变量和转换的实验思想在实验中的应用,形成做功过程就是能量的转化和转移过程的物理观念.通过斜面模型中的功与能关系的分析,自然生成机械能守恒的条件,完善功与能量的认知网络.

(4)通过“神奇罐子”中的能量转化与存储电能的方式对比,将所学的功和能量的物理观念进行类比、迁移,体会人类利用能量观念的伟大壮举.

3 设计思路

单元学习活动设计的基本理念是“三导三化四环节”.

三导:素养导向、学法导引、评价导学.

基本要求:

(1)教学的方向要以课程核心素养的落地为基本要求,教师要结合学习内容依据课程核心素养的要求确立单元(课时)学习目标,作为教学活动的导向^[4].

(2)每一个学习内容都是相关核心素养发展的载体,在单元(课时)教学设计活动时要结合学生的学情选取恰当的学习方法,通过恰当的学法来引导学生完成学习任务发展核心素养.

(3)评价功能是导向、诊断、激励等,教学评价的本质就是改进教师的教和学生的学,也就是引导整个教学活动,提升课堂教学的育人品质.

三化:知识问题化、问题情境化、教学活化.

基本要求:

(1) 知识变问题,将要学习的知识转化成一个个有层次的问题呈现给学生,采用任务驱动学习活动,引导学生经历概念建构或探索规律的完整过程,促进相应能力的发展.

(2) 在教学设计中给这些问题创设一些符合学生认知和事实经验的真实情境,使学习情境化,让学生解决真实的问题,从中认识学科课程的价值及其

与生活、社会、科技的联系.

(3) 教学设计依据问题的层次性设计成一个个的活动,从学生已有认识入手展开循序渐进的教学过程,每个活动对应相应的学习目标,并在学习活动中设计相应的自主评价,实现核心素养教学的可教、可评.

四环节教学设计路径如图1所示.

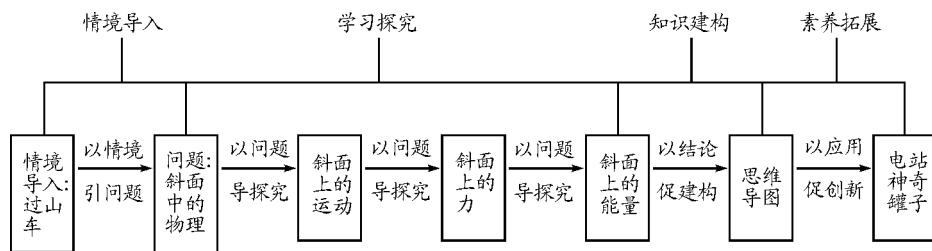


图1 四环节教学设计路径

4 教学设计举例

课题:斜面中的物理.

【情境导入】

视频播放学生熟悉的过山车运动场景,观察生活中的真实情境导入课题.

视频中的过山车运动可以用教室里的小车和斜面来模拟运动进行研究.教师演示小车沿斜面下滑的运动过程.

设计意图:利用过山车这一真实情景,带着学生从生活走向物理,通过建立物理模型——斜面,将真实的情境转化成学生熟悉的物理斜面模型来进行研究,发展学生的科学思维能力.

【学习探究】

目标一:认识物体在斜面上的运动.

学习活动一:学生通过观察小车在斜面上下滑的过程,猜想速度变化的特点,讨论交流设计实验验证小车做加速运动.

学生围绕“测量什么物理量进行比较?”“怎么测量?”“什么样的测量结果能说明加速?”这3个问题思考、交流与展示.

设计意图:通过情境化的挑战性任务组织学生积极开展合作、沟通、交流生成实验方案和办法.学生围绕3个问题思考、交流与展示,复习巩固测量平均速度的实验原理,同时提出新的挑战,利用复

习平均速度测量实验的同时将其用来解决实际问题,自然生成判断机械运动的实验方案,帮助学生树立机械运动的物理观念,培养学生的实验探究能力,发展学生的科学思维.

导问:小车在斜面上的运动是加速直线运动,为什么小车会做加速运动?(过渡到活动二)

目标二:认识物体在斜面上的受力.

学习活动二:分析小车在斜面上、水平面上运动时的受力情况,探究运动与力的关系.

问题1:重力使小车加速运动,力改变了物体运动状态.那物体的运动需要力来维持吗?为什么?

问题2:小车能在水平面上一直运动下去吗?为什么?

问题3:小车因为受到摩擦阻力而减速滑行,如果没有阻力,小车的运动会如何?

问题4:我们如何用实验来证明不受阻力时小车可以做匀速直线运动呢?不受阻力的情况是不存在的,我们该如何实验?讨论展示实验方案.

小组讨论,交流评估:

(1) 能不能换个顺序先木板再棉布最后毛巾来探究?为什么?

(2) 实验中需要控制变量吗?为什么?

(3) 如何控制?

问题5:小车在水平面上滑行时,受阻力就做减速运动,在不受阻力时做匀速直线运动,那运动和力

到底有怎样的关系?

设计意图:以问题为导向,层层深入,探寻运动与力的关系:“哪个力使小车加速下滑的?”启发思考运动与力的关系——“物体的运动需要力来维持吗?为什么?”深入思考运动与力的关系——“小车在水平面上滑行时,受阻力就做减速运动,在不受阻力时做匀速直线运动,那运动和力到底有怎样的关系?”最后再一次对比受阻力和不受阻力时的运动,完善对运动与力关系的理解,发展运动与相互作用的物理观念.

以问题为导向,设计并评估科学探究活动,深度理解实验思想.“不受阻力的情况是不存在的,我们该如何实验?”启发学生思考得出实验方案:木板上铺毛巾→棉布→木板→不受阻力,在逐渐减小阻力的基础上,进行科学推理得出在不受阻力时运动的小车做匀速直线运动.交流反思中,阻力变大的推理与阻力变小的推理形成了对比,让学生更深刻地体会到了伽利略理想实验中科学推理的精髓与妙处.

导问:由于力的原因,小车在水平面上运动的速度减小,反映了小车的什么能量发生了变化?动能还与什么因素有关?(过渡到活动三)

目标三:认识物体在斜面上的能量.

学习活动三:分析小车的能量变化及做功情况,探究功与能量的关系,总结机械能守恒的条件.

问题 6:那我们如何借助斜面模型探究动能大小的影响因素?除了斜面轨道和小车外,还需要其他器材吗?为什么?

问题 7:为什么可以这样比较动能的大小?

问题 8:在探究动能和速度关系时,改变什么、控制什么?怎么改变、怎么控制?在探究动能和质量关系时,改变什么、控制什么?怎么改变、怎么控制?

学生讨论交流,展示实验过程.

设计意图:以问题为导向,进行科学探究活动,深刻体会该实验中的转换思想:将小车动能的大小转换成小车推动木块移动的距离来显示.其中隐含的是功与能量的物理观念:物体能对外做功,就说明物体具有能量,能对外做功越多具有的能量就越大.

启发学生根据实验目的、实验探究方法选择实验器材、设计实验方案,同时通过实验深化对功与能量关系的认识,深刻领悟物理规律的内涵及相互联系,发展学生的物理核心素养.

问题 9:改变了小车下滑的高度,为什么就能改变小车到达水平面的速度?

问题 10:小车在斜面上发生了能量的转化,是小车所受的重力、支持力、摩擦力3个力中哪个力做出了贡献,实现了重力势能转化为动能的过程?

问题 11:动能和势能统称机械能.小车推动木块在水平面上滑行后,最终停下来了,小车和木块的机械能到哪里去了?

问题 12:既然在运动中物体会克服摩擦力做功,摩擦生热,将机械能转化为内能.小车和木块在水平面运动时,怎样才能实现它们的机械能不变?

师生讨论交流得出:当斜面、水平面光滑时,不受摩擦力,没有克服摩擦力做功,只有势能和动能相互转化,机械能就是守恒的.

设计意图:实验探究活动中,学生体会到了功与能量有关,但有怎样的具体关系,学生未知.通过分析斜面上功、能量的变化,启发深入思考,生成重力势能转化为动能是通过重力做功来完成的.通过追问水平面上机械能损失的原因,生成克服摩擦阻力做功将机械能转化成内能的物理观念,总结出了机械能守恒的条件.以问题为导向进行科学探究活动,探寻运动与相互作用的关系、功与能量的关系,学生高度参与、深度思维、内化认知,建构力学知识体系,完善力学认知网络,发展物理观念.

【知识建构】

如果提问:今天你收获了什么?建构思维导图如图2所示.

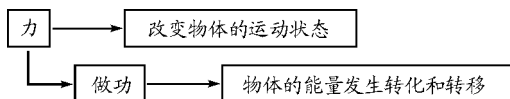


图2 力、运动、功、能量关系思维导图

设计意图:通过思维导图建构力、运动、功、能量的内在联系,帮助学生建构物理观念的整体性,联系生活实际情境问题,培养学生的物理核心素养,实现学科育人目标.



高中物理两个实验的改进

张建标 陈名霞

(莆田第二中学 福建 莆田 351100)

(收稿日期:2023-04-05)

摘要:对高中物理两个传统实验提出不足之处,并对其改进,希望能对教育工作者有一定的帮助.

关键词:高中物理;创新改进;物理实验

1 引言

物理是以实验为基础的学科,不仅能激发学生学习物理的兴趣,又能加深学生对物理知识的理解,提高课堂教学效率,还可以培养学生观察能力、思维能力、动手能力以及终身学习和创新意识,培养学生实事求是的科学态度,促进学生全面发展^[1].随着现代信息技术的进步,教育装备也在不断更新,但教材中的一些传统实验还是用传统的实验器材,操作

起来有些虽然简便,但是存在数据处理非常麻烦、实验现象不是很明显、实验器材在现实生活中不常见等问题.这就需要教师和学生在学习中,利用信息技术和生活中常用的材料对传统的实验进行创新改进,使创新后的实验现象更明显,易操作,数据易处理,能提高教学效率.这样的实验教学既能落实教学中培养学生核心素养的目标(培养了学生实验探究创新能力),又能打造高效课堂,节约课堂实验时间,实现教学目标.

【素养拓展】

“神奇罐子”与电能的储存.

观看“神奇罐子”的视频,说一说“神奇罐子”运动过程中能量的转化与转移.思考水力发电获得的多余的电能可以借助什么能量储存呢?师生交流得出可以通过化学能、抽水蓄能电站、压缩空气能来储存电能的多种储能方式^[5].

设计意图:学生能从分析“神奇罐子”中能量的转化中发现动能可以借助弹性势能进行储存,迁移思考水力发电获得的多余的电能可以借助什么能量储存呢?拓展了解化学能储存、山顶抽水蓄能电站、压缩空气能储存电能,体会科技的力量.从生活走向物理,从物理走向社会,以融会贯通的方式对学习内容组织,建构知识结构;类比迁移,深入挖掘物理知识中蕴含的育人价值.

5 结束语

本节课设计的问题逻辑性强,学生能够紧跟问

题,深入思考,深度思维,从课堂上学生的互动中促使物理规律生成自然.在大单元教学的理念下,将分散在初中物理各个章节的物理核心知识依据课程核心素养的要求进行整合,按照“三导三化”的教学理念进行大单元整体设计,通过课堂教学的4个环节实践,学生自主完善认知、对比迁移、应用实践,促使学生物理核心素养落地.

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育课程方案(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [3] 李春密.深度学习:走向核心素养(学科教学指南·初中物理)[M].北京:教育科学出版社,2018.
- [4] 彭前程.积极探索基于核心素养理念下的物理教学[J].中学物理,2016(2):1-2.
- [5] 王卫.浅谈核心素养下的初中物理复习教学策略[J].中学物理,2020(12):30-34.