

基于情境主线引领的进阶型中考物理复习教学探讨*

刘思莹

(华南师范大学附属花都学校 广东 广州 510800)

(收稿日期:2023-10-19)

摘要:中考复习中情境的应用仍存在重引入而轻连贯、情境丰富但碎片化的问题,不利于引导学生思维纵深发展.教师在课堂中以一条情境主线贯穿复习内容、设置任务链串联子情境,更能促进学生各层次思维进阶发展,提高复习效率,提升科学素养.

关键词:情境主线;情境引领;思维进阶;中考物理

创设情境进行教学,对培养学生的物理学科核心素养具有关键作用^[1].《义务教育物理课程标准(2022年版)》^[2](以下简称“新课标2022年版”)倡导情境化教学,要求结合学生生活经验,以新奇现象激趣,有目的地创设生动具体的情境,引发学生深入思考.近年来,情境创设在新授课和中考复习中被广泛应用.但情境引领的中考复习仍存在以下问题:一是情境只用在引入时吸引学生注意力,未能贯彻始终;二是情境虽丰富多样,但孤立、碎片化^[3],未能很好地引导学生思维纵深发展.区别于以往“知识梳理+典例剖析+强化训练”的枯燥三部曲,在中考复习中以一条情境主线贯穿,设置任务问题促进学生各层次思维进阶,能更好地激起学习热情、提高复习效率.

1 情境主线引领的进阶型复习实践路径

布鲁姆把认知思维过程从低到高分6个层次:识记、理解、应用、分析、综合和评价.在物理学科核心素养中,科学思维包括了推理、论证、质疑、创新、评价和迁移等更细化的要素.传统的中考物理复习模式中,学生思维主要集中在识记、理解和应用3

个低阶层次,要实现思维的进阶发展,需要教师创设合理的情境主线,让碎片化的知识有效串联,并在教师提问和学生任务的引导下实现思维的纵深发展:结论有依据(推理论证)、解疑有探究(质疑创新)、思维有拓展(评价迁移).

情境主线引领下的进阶型复习教学要从真实的“情境主线”出发,将“情境主线”分解为若干子情境,以子情境为载体串联起课堂教学环节,在各个子情境下设置恰当的问题链和学生任务,实现复习的“内容问题化、问题情境化”.具体的实践路径如图1所示:首先,明确本节课的复习目标,可以是一轮单元复习(从单元整体的视角把握知识间的关联),也可以是二轮综合复习(更注重知识的综合应用和迁移);结合课标要求设计情境载体,匹配创设一条能串联起复习内容的情境主线;限于初中学生的知识和思维水平,优化情境、简化模型;接着对主线进行分解,在系列子情境中设置不同层次的任务问题,引导学生经历推理论证、质疑创新和评价迁移的思维过程,驱动学生解决系列问题,提升科学思维;最后,师生共同总结,归纳提炼知识架构和思维方法.

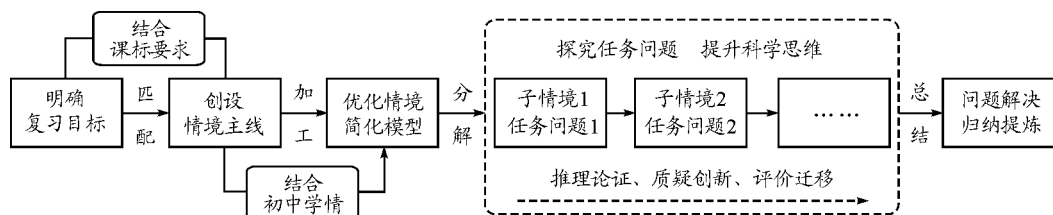


图1 情境主线引领的进阶型复习实践路径

* 广州教育学会2022年教育科研课题“基于情境引领的中考物理复习课教学策略研究”阶段性研究成果之一,课题编号:202215137.

作者简介:刘思莹(1988-),女,硕士,中教一级,主要从事中学物理教学及研究.

2 情境主线引领的进阶型复习教学案例

下面以一节中考二轮综合复习课为例,阐述具体实施过程.

2.1 结合课标要求 创设情境主线

新课标 2022 年版中提出“建议将我国的相关科技成就引入课堂”“了解我国在载人航天及其他航天科技方面的新成就”^[2]. 选用的情境可以是学生学习和生活中的熟悉事物、社会和科技发展的热点新闻等. 结合课标要求,确定以近年我国的科技时事热点“天舟三号”“天宫课堂”为情境主线,开展一节二轮综合性复习课,以期让学生感受到前沿科技魅力,关注科技发展并尝试为解决航空课题中的小问题进行创新设计.

2.2 结合初中学情 优化情境 简化模型

课堂教学中采用的情境不是真实情境的原版,而是在结合相关知识的同时尽可能合理地接近真实. 限于学生知识和思维的发展水平,应从促进知识迁移、思维进阶的角度出发,对情境进行合理简化、截取和提炼.

根据学生已有的认知水平,截取“天舟三号”飞船中“发射升空 → 对接环绕 → 太空实验 → 维护检测”4步为本节课的情境主线.

2.3 分解子情境 设置任务问题

根据确定的情境主线,设置 4 个相应的子情境,通过系列任务问题把碎片知识结构化,引导学生在问题的解决中实现思维进阶.

子情境 1: 发射升空阶段.

2021 年 9 月 20 日,长征七号运载火箭承载着天舟三号货运飞船在文昌发射场腾空而起.

任务问题 1:(1) 天舟三号货运飞船加速升空的过程中,飞船的重力势能、动能和机械能发生了什么变化?

(2) 若此时飞船所受外力突然消失,飞船将处于什么状态 / 将会如何运动? 你判断的依据是什么?

设计意图:任务问题 1 的(1)属于知识的理解、应用范畴,复习机械能相关概念. 任务问题 1 的(2)要求分析飞船状态并写出判断依据,锻炼学生推理、

论证的科学思维,做到“结论有依据”.

子情境 2: 对接环绕阶段.

“天舟三号”装载大量物资与天和核心舱及天舟二号组合体顺利对接,转入三舱组合体飞行状态,与空间站相互输送补充电能资源.

任务问题 2:(1) 对接完成后,天舟三号相对于天和核心舱是运动还是静止?

(2) 若对接后的组合体一起在特定轨道上绕地球做匀速运动,它们受力是否平衡? 你判断的理由?

设计意图:借助三舱组合体对接完成后环绕地球飞行的具体情境,复习机械运动的相对性,属于简单的理解、应用思维范畴. 在此基础上进一步深化到任务问题 2 的(2)对平衡力的理解、力与运动的关系分析,需要学生进行综合的分析推理,并对结论进行论证(说明判断的理由),实现思维进阶.

子情境 3: “天宫实验”——浮力.

2021 年 10 月 16 日,神舟十三号载人飞船搭载“太空出差三人组”成功发射,并与空间站完成交会对接,完成了系列航天任务.“天宫课堂”再次精彩开讲.

任务问题 3:(1) “天宫课堂”精彩开讲,老师讲课的信号是通过什么方式传回地球的(“超声波”“次声波”或“电磁波”)?

(2) 如图 2 所示,是水中乒乓球实验的场景,对此现象的解释,你认为合理的是_____.

- A. 乒乓球静止是因为所受重力与浮力平衡
- B. 乒乓球不受浮力
- C. 乒乓球下表面所受压力小于上表面压力
- D. 若放入的是实心铁球,铁球会沉入水中



图 2 “天宫实验”——水中乒乓球

任务问题 3(拓展):如果重力突然消失,会发生

哪些现象?为什么?请至少列举2个例子说明。

设计意图:“天宫课堂”信号的传输方式问题需要学生简单的识记、理解.而水中乒乓球实验中,学生对“乒乓球不受浮力”的理解会存在困难.微重力条件下“浮力消失”也无法在教室中进行演示,需要教师通过启发式提问,回顾浮力产生条件,逐步引导,提升学生分析、综合和迁移的思维能力.任务问题3(拓展)中假设了重力消失的条件,设置开放式问题让学生举例并分析,给学生提供运用知识的情境,发展了学生推理论证和评价迁移的高阶思维.

子情境4:“天宫实验”——透镜.

小宇对水球光学实验产生了极大的兴趣.通过一个中间充有气泡的水球,我们看到了王亚平老师“一正一倒”两个缩小的像.查询了相关资料后,小宇发现水球的示意图可解释如图3所示.应该如何解释“一正一倒”的神奇现象呢?

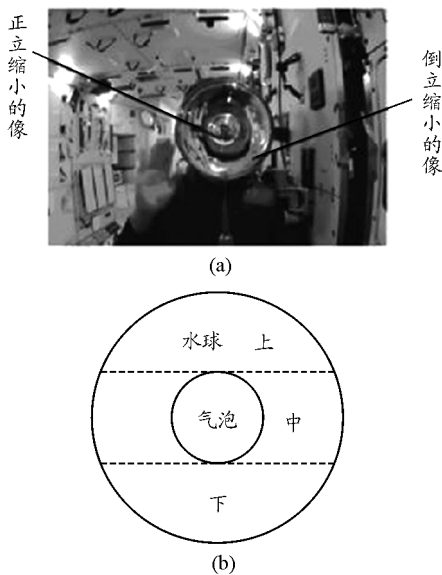


图3 “天宫实验”——透镜成像

任务问题4:(1)透过水球能看到倒立的像,是什么成像原理?像有什么特点?对距离有什么要求?(复习凸透镜成像规律)

(2)怎样使老师倒立的像变大?(复习凸透镜成像的动态变化规律)

(3)凸透镜能成正立缩小的像吗?水球中间的正立缩小的像可能是什么原因形成的?(提示学生参考水球示意图,观察图中水透镜材料的形状,提出猜想)

任务问题4(拓展):请利用桌面上提供的器材

(两个凹透镜、平行线光源),验证你的猜想.

设计意图:学生原有的认知是水球相当于一个凸透镜,能形成倒立的像或正立放大的像,但实际情境中出现的却是正立缩小的像,且同时出现“一正一倒”两个像,形成认知冲突.教师需要设计层层递进的问题链,为学生的理解提供“脚手架”,引导思维深入.任务问题4的(1)、(2)复习凸透镜成像原理和动态变化规律,调动学生理解、应用的科学思维.任务问题4的(3)则在教师问题的引导下,帮助学生逐步深入探讨、提出猜想并利用提供的器材动手验证猜想,实现推理、创新、评价迁移的思维进阶.

子情境5:飞船维护检测.

小航查阅资料了解到,科研人员通常要采用一些方法检验飞船舱体的气密性.结合所学物理知识,小航设计了如图4所示电路.

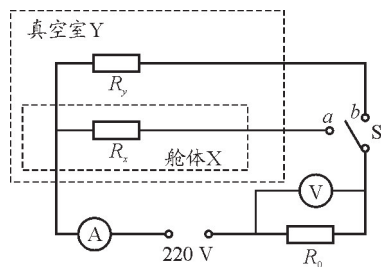


图4 飞船舱体气密性检验电路

假设电路中所用的电流表和电压表量程足够大,其中 R_0 的阻值为 $100\ \Omega$, R_x 和 R_y 是两个相同的压敏电阻,其电阻值随环境气压的变化如表1所示.

表1 压敏电阻阻值随气压的变化情况

环境气压 / ($\times 10^5\ \text{Pa}$)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
压敏电阻阻值 / Ω	180	85	45	25	15	10

将压敏电阻 R_x 和 R_y 分别置于舱体X和真空室Y中,并将舱体X置于真空室中.舱体X中的气体压强约为 $1.0 \times 10^5\ \text{Pa}$.若舱体X不漏气,则X与Y中气压不变;若舱体X漏气,会有气体从X泄漏进入Y中,则X的气压将减小,Y中的气压将增大.

任务问题5:(1)若舱体X不漏气,当开关S接a时,电流表的示数为多少?(写出计算过程)

(2)若舱体X漏气,当开关S接b时,电压表的示数将如何变化?电路的总功率比未漏气时电路的总功率大还是小?

设计意图:结合学情合理简化飞船舱体漏气检测的电路设计,设置任务问题5的(1)复习欧姆定律的应用,提升学生对欧姆定律的理解和应用能力.任务问题5的(2)则结合电路的动态分析,进一步调用推理论证的思维能力,实现动态电路与欧姆定律、电功率的知识链接.

2.4 师生总结 归纳提炼

最后,师生共同总结以上子情境中涉及的知识架构,归纳提炼解决问题的思维方法.

以“天舟三号”“天宫课堂”为情境主线的复习

是一种基于实践的进阶式学习,将情境主线分解为系列子情境,通过设置进阶式任务问题,整合重要概念,促进学生的思维进阶,如图5所示.设计具体任务情境承载相应的概念和知识,实现碎片化知识的有效串联,并在教师提问和学生任务的引导下使结论有依据[如任务问题1(2)、2(2)的判断依据部分]、解疑有探究[如任务问题4(拓展)的动手实验部分]、思维有拓展[如任务问题3(拓展)的“假如重力消失”部分],实现思维的纵深发展.

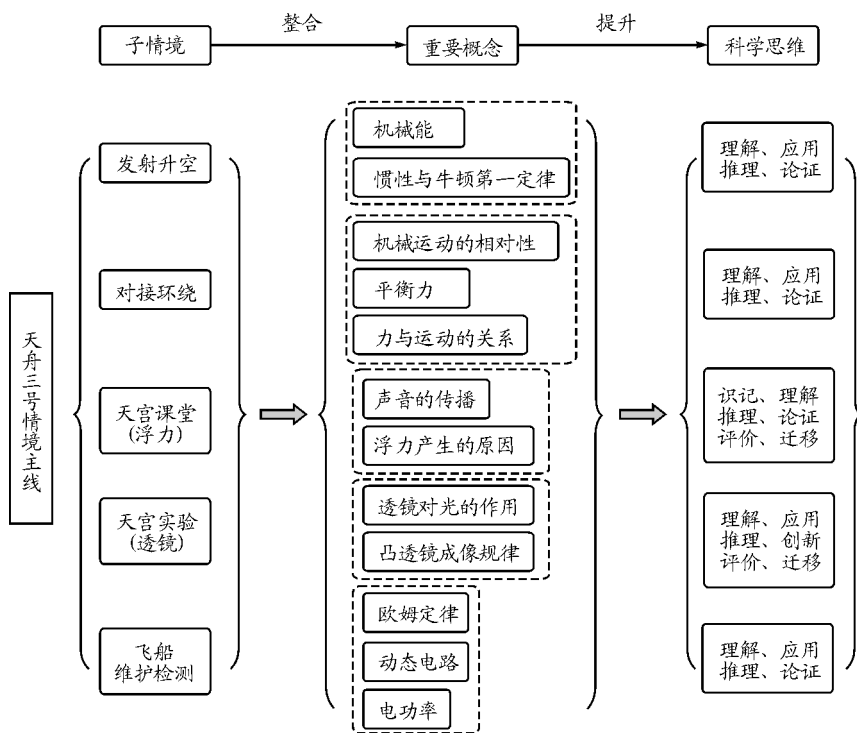


图5 情境分解下的进阶式复习

3 总结与反思

在物理学科核心素养理念下,中考物理复习不能让思维仅停留在识记、理解和应用3个低阶层次,更应该在科学思维层面上促进学生的发展.结合真实情境创设情境主线,让学生在系列任务问题的解决中经历推理、论证、质疑、创新和评价、迁移的思维过程,能有效满足不同思维层次发展的要求,提升物理复习课的吸引力.

结合真实情境的教学是培养学生核心素养的必由之路,其合理性与必要性不言而喻.基于情境主线引领的进阶型中考物理复习教学是培养学生科学思

维的重要教学形式之一,其教学设计需要教师花费更多的心思和精力进行情境的匹配、优化和整合,任务问题的设置也需要教师在教学实践中不断打磨改进,才能促进中考物理复习由“解题”向“解决问题”转变,促进学生科学思维的形成.

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)[S]. 北京:人民教育出版社,2017.
- [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] 曹建军,何季军.“情境链”驱动单元复习的实践与思考[J]. 物理教师,2022,43(12):40-42.