浅谈物理“境脉”教学的实施策略

郑 骏
(浙江省衢州第三中学,浙江 衢州 324022)

摘 要:“境脉”教学融合了情境与问题、活动与任务、知识与素养等物理教学中的核心要素,以“境脉”构筑物理课堂,情境与问题指向更加清晰明确,任务与活动更加高效有序,知识与素养更加全面厚实,探讨“境脉”理论引领下实施物理教学的新策略和新思路.

关键词:情境;境脉;问题;任务

境脉(context)是由美国的研究专家威尔逊(G. Wilson)提出.他认为教学课堂是由情境、活动、内容等许多元素构成的,将这些元素融合到课堂情境脉络的发展之中是实现高效课堂的关键因素.“境脉”统领物理教学是基于一节课所设定的知识目标和素养目标,精心地选择、创设情境,紧紧围绕教学目标这一主线,在情境中生成一系列循序渐进、指向明确的问题,学生在情境中自主地完成任务与活动,充分发挥学生自主学习的主观能动性,最终达成问题解决、知识内化、能力培养、素养提升的教学目标.

1 物理“境脉”教学

教学过程中创设情境,对培养学生的物理学科核心素养具有关键作用.物理概念的建立需要创设情境,物理规律的探究需要创设问题情境,应用物理知识解决具体问题应结合具体的实际情境.[1]“情境”在物理教学中的价值,除了激起学生的学习兴趣,更重要的是能否在情境中基于主题有效激起学生的疑虑、基于科学思维有序提出系列问题,基于核心素养有效推进任务活动的开展,以促进知识和素养目标的顺利达成.因此,物理教学应该将情境与问题、任务与活动、知识与素养等课堂的核心要素有机地统一于整节课的教学之中,从“情境”走向“境脉”.

1.1 物理“境脉”教学的基本特征

何为“境脉”教学?“境”即为教学创设的情境,“脉”是贯穿课堂始终的主线,即为教学目标,包括知识目标和素养目标.因此,物理“境脉”教学的基本特征:依“脉”取“境”,教学目标是选择合适情境的依据;“境”中生“疑”,情境是问题与任务的衍生点;“活动”释“疑”,活动是解决问题的有效途径.

具体地说,在“境脉”教学中,教学目标包括知识目标和素养目标两部分,知识是学生内化物理观念的内容主体,素养是物理教学的最终旨归,情境的创设、问题的指向、任务活动的编排,都是围绕教学目标这一主线而展开.具体包括如何构建科学系统的知识结构以促进学生形成科学的物理观念;如何通过问题引导学生思考以促进学生科学思维、推理论证、质疑创新等能力的提高;如何编排演绎任务活动以促进学生实验探究、实践创新、合作交流等能力的提升,充分发挥物理学科的育人价值.

1.2 如何组织“境脉”教学课堂

如图 1 所示,物理“境脉”教学中,教师是课堂的引导者和促进者:基于教学主线创设和呈现情境,问题导向引导和激发思维的进阶,针对疑虑组织学生开展项目化的任务和活动,并对学生的课堂表现等做出积极的指导和评价.学生是课堂的主体:体验和感悟情境,提出疑虑,带着问题实践具体的任务与活动,在实践和评价中内化新知,提升素养.

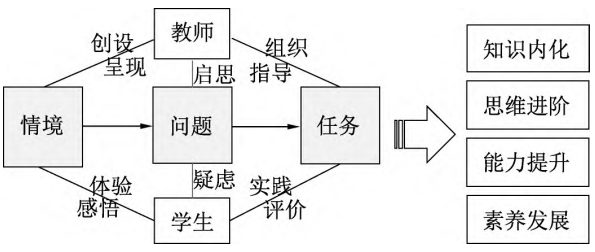


图 1 物理“境脉”课堂的组织

2 “境脉”物理课堂教学的策略

2.1 “境”中有“脉”,以“脉”构“理”

“境脉”教学强调情境的创设要紧紧围绕教学主线,教学主线统领一系列指向性明确的教学情境,促进学生在情境中依次衍生出一系列的问题和疑虑,为解决问题和疑虑教师自然而然地编排相应的任务

中国知网 https://www.cnki.net

和活动. 教学活动处处体现教学主线,促进学生对问题的深度思考,驱动任务活动的深度参与,实现知识的内化和物理核心素养的发展.

为充分发挥教学主线的统领作用,可以搭建“境脉”框架,在框架内设计和开展教学. 例如在“传感器及其应用”的教学中,教学主线是对传感器有科学、系统的初步认知,通过本节课的教学,内化对传感器技术的认知,在此基础上开发学生的实践创新意识. 基于教学主线,以霍尔元件为对象搭建“传感器及其应用”的教学框架,如图 2 所示.

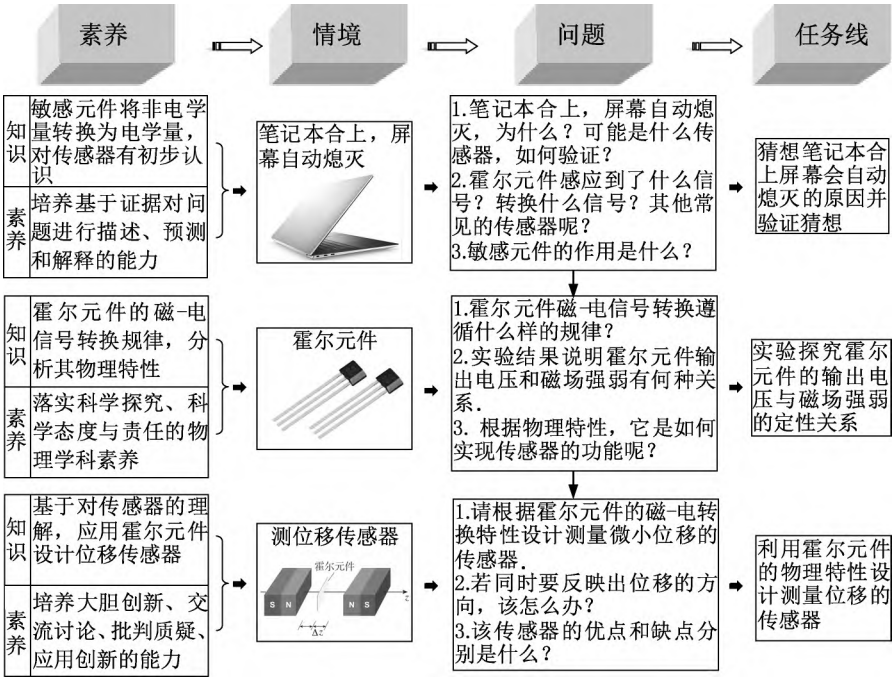


图 2 “传感器及其应用”的教学框架的搭建

以笔记本合上后屏幕会自动熄灭这一生活场景引入,激发学生的探索欲,逐步引导学生拨开传感器窥视其内部的敏感元件——霍尔元件,科学探究分析霍尔元件的物理特性,应用霍尔元件的物理特性设计位移传感器,从而循序渐进地内化对传感器的系统认知.[2] 在“境脉”的框架内开展教学,项目化任务的教学策略,提倡学生在课堂活动中独立思考、自主探究、动手实践,充分调动了学生自主学习的主观能动性,促进学生设计能力、合作能力、解决问题能力和实践创新能力的提高;围绕传感器有序地展开系列教学活动,体现结构化、系统化的知识体系,促进学生核心素养的提升.

反思:搭建“境脉”框架设计教学,教师会围绕教学主线开展教学,教学设计会着重思考如何才能促进学生大脑中形成科学的物理观念,如何深度挖掘学生科学思维和科学探究能力,如何才能培养学生的质疑批判精神和创新精神,开发物理学科的育人价值. 这正是物理教学的旨归所在.

2.2 “境”中生“疑”,释“疑”悟“理”

在“境脉”教学中,情境的选取尤为重要. 所选择的物理情境不仅要能够有效地引发学生疑虑,教师能恰如其分地引出有效的教学问题;还要统筹知识重难点和教学所需要达成的素养目标,将知识设计成一个个由浅入深的问题,引导学生用这些系列化的问题自主建构知识,逐步深化对物理概念和规律的认识和理解,促进物理观念的内化.

在“境脉”教学中,要基于教学问题以及知识和素养目标设置物理情境,并且情境的呈现可以是循序渐进的、引发学生疑虑的、恰合时宜的和恰到好处的. 例如在“生活中的圆周运动”一节中,关于“火车转弯”的问题中,关键是基于学生对于圆周运动的理解引导学生在实际的生活情境中建立合理的物理模型,运用理想化的物理方法,从运动和力的角度将“火车转弯”问题处理成圆周运动的物理模型,培养学生物理建模能力、科学思维能力和质疑创新能力. 因此,在该内容的教学上可以有针对性地选择如图 3 所示的特定物理情境,引起学生疑虑,引发学生思考,推进问题解决,最终达成素养目标.

中国知网 https://www.cnki.net



图 3　火车转弯的系列情境

表 1　优化设计火车转弯所需的向心力的教学

物理情境	问 题	知识和素养目标
情境 1：汽车漂移的视频（为解决火车转弯问题做铺垫）	1. 赛车在水平马路上转弯是靠摩擦力提供向心力，容易发生漂移. 火车转弯是不是也容易发生漂移，为什么？	能通过运动与受力分析，建立汽车在水平面内做圆周运动的模型，并用该模型解决问题（科学思维）
情境 2：播放火车转弯的视频（学生疑虑火车转弯靠什么力提供向心力）	2. 火车转弯在水平面内转弯，向心力是不是也可以靠车轮与铁轨之间的摩擦力提供，为什么？	能通过运动与受力分析. 建立火车转弯模型，并用该模型解决问题（科学思维）
情境 3：视频中强调火车车轮轮缘结构的画面（学生思考轮缘结构有什么作用）	3. 车轮的轮缘有什么作用？	知道火车车轮边缘的作用（物理观念） 通过猜想和分析轮缘的作用，激发学生的学习兴趣和探索动机（科学态度与责任）
情境 4：视频中强调火车转弯时车轮和轮缘间有很大的力（形变）的画面	4. 如果火车转弯仅靠轮缘对车轮的弹力提供向心力，这样做有何优缺点？	结合火车转弯的实际辩证思维，质疑（物理观念）
学生头脑中结合解决火车转弯的办法想象的各种情境	5. 还有什么更好的办法呢？	结合实际寻求火车转弯的解决办法（科学思维）
情境 5：视频中强调弯道处铁轨铺设特点的画面	6. 我们将铁轨铺设成外高内低，火车转弯时圆周运动的平面是在哪里？向心力的方向应该是什么方向？	能通过运动与受力分析. 建立汽车在倾斜面内做圆周运动的模型，并用该模型解决问题（科学思维） 能区分水平面内转弯与倾斜面内转弯两种模型的异同（科学思维）
情境 6：视频中强调铁轨与水平面的角度，引发学生思考角度对问题的影响	7. 若要火车转弯时对铁轨的损伤最小，火车受到几个力的作用？什么力提供向心力？此时火车的运行速度应该为多少？	深入分析火车转弯的受力、运动情况，感悟物理知识的实用价值（科学态度与责任）
情境 7：火车脱轨的图片	8. 如果火车的速度大于或者小于该值，会出现什么情况？	进一步深入分析火车转弯问题，将各种情况都作出相应的分析，得出结论（科学思维）

如表 1 所示，为降低思维上的难度，设置了汽车转弯漂移的视频，从视频中学生能感受到汽车“漂移”做圆周运动时是摩擦力提供了向心力，进而分析更为复杂一些的火车转弯这一实际问题. 根据教学所需，选用的火车转弯的画面有突出强调火车转弯处整体的画面、轮缘结构的画面、车轮驶过时与铁轨（包括轮缘）发生相互挤压的画面，铁轨铺设成外高内低等教学需要关注的点. 在学生大脑中有了很直观的体现，为学生进行物理建模和科学思维搭建了良好的思维平台.

反思：“境脉”教学的关键就是创设合适的情境，为学生提供强有力的支持性学习环境，引发学生疑虑和思考，达成教学上情境、问题和素养的有机统一. 由于学生对物理概念和规律的感悟是一个由浅入深、渐入佳境的过程，“境脉”教学统筹知识难易顺序，尊重学生对概念规律的认知规律，有针对性地选取一些恰当的情境，通过一系列循序渐进又一脉相承的问题序列，促进学生不断地生疑、悟理、解惑，层层递进，逐步内化知识，提升素养.

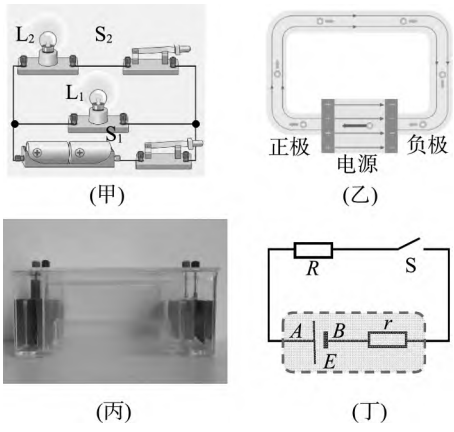
2.3　“活动”通“理”，厚植素养

“境脉”教学需基于教学主线，即课堂所要完成的知识、能力和素养目标，充分挖掘和解析情境中产生的疑惑，组织相应的任务与活动，层层递进，逐步深入，在活动和任务的实践中生成知识，达成素养目标.

中国知网　https://www.cnki.net

例如在“闭合电路欧姆定律”一节中，学生在认知上存在着由“电源电压恒定不变”这一错误前概念带来的障碍. 要正确理解闭合电路欧姆定律，首先需要对电源有一个正确、全面的认识. 一方面需要通过最直观的实验现象说服和纠正学生大脑中“电源电压恒定不变”错误的前概念，另一方面还需要将电源“掰开来，揉碎了”，理解电源内部有什么，发生了什么.[3]

教师先演示如图 4(甲)所示的实验，闭合 S_2 后，灯泡 L_1 变暗，说明灯泡 L_1 两端的电压变小，实验现象与前概念“电源电压恒定不变”产生了认知冲突，引发学生疑虑，紧接着教师就需要组织一系列任务与活动，让学生在任务与活动中体验、观察、思考、最终释疑(如表 2).



(甲) (乙) (丙) (丁)

图 4 闭合电路欧姆定律“境脉”的创设

表 2

任务 1	理论分析，如图 4(乙)所示，从电源内部和外部电荷的运动和力出发，学生产生疑虑：为什么电源内部电子能够逆着电场力的方向定向移动？接着引导学生大胆猜想电源内部化学作用力(一种非静电力)对电荷的运动产生了影响
任务 2	理论推导并不足以使学生信服，设计如图 4(丙)所示的“实验情境”，自制敞开式的原电池，用碳棒表笔测量和观察电源内部电势高低是如何变化的，感知到电源内部电势的升降比猜想的更为复杂，发现只有在电源正负极附近(化学反应层)有陡然的电势升高，而两极之间的溶液部分电势会降低；增加外电路的总电阻，在电压内部寻找电源电压会减小的原因，彻底消除前概念“电源电压恒定不变”的错误认知
任务 3	基于实验结果组织学生对实验电路进一步分析和思考，画出实验电路图如图 4(丁)所示，引导学生从电场力和非静电力做功的角度分析电路，最后引入“电动势”的概念，区分电动势、内电压和路端电压的概念，为学生学习“闭合电路欧姆定律”做充分的准备

从知识目标的层面看，学生若能清晰地区分电动势、内电压和路端电压 3 个不同的概念，“闭合电路欧姆定律”的理解也就没有任何障碍了. 对电源“猜想＋推理＋实验＋论证”的逐步深入分析与探究，解决了疑惑，内化了概念. 从素养目标的层面看，学生由灯泡 L_1 变暗的实验现象产生疑虑，经历科学思维的过程后大胆地提出猜想，认为电源内部的化学作用力驱动电子逆着电场力的方向定向移动，在科学探究过程中寻找证据，经过反复地分析、反驳和论证自己的观点，结合实验现象阐述自己对电源的理解，培养了学生大胆猜想、科学推理、尊重事实、严格求证的科学态度与精神.

反思：教师需要精心设计教学任务和编排教学活动，对学生的认知特点、科学思维和科学探究的能力水平、课堂活动的参与度都有一个较为准确的预估和判断，教师才能够牢牢把握课堂的“舵”，引导课堂沿着预设的教学目标有序发展，最终达成教学目标.

3 “境脉”教学的几点思考

“境脉”引领物理教学契合了新课程下培养学生物理核心素养的理念，用“境脉”理论指导物理教学，充分挖掘“境脉”的实践价值，可以从以下几个方面考虑.

(1) 发挥“境脉”统筹教学的优势. “境脉”构筑的物理课堂将情境与问题、任务与活动、知识与素养 3 大要素流畅地串入整个教学过程，紧紧围绕教学目标开展教学，问题的指向性更加明确和精准，任务活动的针对性更加突出和高效.

(2) 挖掘“情境”促进学生深度思维的优势. “境脉”统筹下创设系列情境、提出系列问题，促进学生在体验中不断地生疑、悟理、解惑，由浅入深，层层递进，带领学生进入深度学习的佳境.

(3) 开发“任务”厚植学生素养的优势. 在“境脉”框架内开展任务与活动，将以知识内化、思维进阶、能力提升和素养发展为目标，学生的科学思维和科学探究能力得到充分的开发，质疑批判精神和创新精神得到大力的倡导.

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 梁兴祥. 传感器在高中物理实验中的应用 [J]. 物理教学，2022，44(4)：27－28，26.
3 王远虎. 高中物理实验问题解决的策略性知识教学过程设计——以“测定电源的电动势和内电阻”教学为例[J]. 物理教师，2020，41 (10)：31－34.

(收稿日期：2024－07－02)

中国知网 https://www.cnki.net