

高中物理情境建模教学的研究概述及反思

纪小林 杨平

(云南省开远市第一中学校)

[摘要]近些年,高考物理试题注重物理情境及物理建模能力的考查,学生通常表现出的问题是一听就懂、一做就错、做题思维混乱,特别是物理情境复杂、抽象的物理试题。针对该问题,国内已有大量的相关研究,这些研究一方面论证了“物理情境建模教学”可以有效改善该问题;另一方面,能为一线高中物理教师进行高效物理课堂的教学实践研究提供理论保障。所以,笔者将通过对该研究的现有文献资料进行认真分析、总结归纳,从而提炼出高中物理情境建模教学的具体实施步骤和创设的技术手段等;并在此基础上,结合自身多年教学经验提出:高中物理情境建模教学的关键步骤是情境和模型的准备,为了能使学生在新课教学阶段就能感知高考试题的难度,教师可以先对历年物理高考真题和物理教材资料进行认真分析研究,然后归类整理其中的物理情境及模型,使之成为素材库,教师在备课的时候就可以根据需要调用素材库中的情境及模型并嵌入到新课教学过程中,使课堂教学更具有针对性。

[关键词]高中物理;物理情境;情境建模;教学反思

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.140

一、背景

2017年以来,为了顺应新时代教育的发展需求,《高中物理课程》中的物理学科素养和物理模型建构能力都有了新的变化和要求,“无情境不命题”是近年来高考试题最明显的变化。物理与生活密不可分,物理情境就是生活的具体描述,这一变化重点突出情境化命题,旨在引导教师的教学应当注重理论联系实际,让学生能体验到生活就是物理,学好物理势在必行。另外,情境化物理试题可以通过文字描述、物理实验的数据、统计的图表、描述物理规律的图象以及描述物理量的一些物理符号等方式并结合物理模型进行呈现试题,这种物理试题需要学生在读懂试题的基础上熟练掌握与此相关的物理模型才能高效解答,从而引导学生关注生活中的物理现象,热爱物理,激发学习的积极性,最终能学以致用,在遇到问题时能积极探索和思考解决问题的途径和方法。

目前,高中物理课堂教学通常表现的问题是学生一听就懂,一做就错,做题思维混乱,尤其是物理情境复杂、抽象的试题。出现这一问题的原因是学生缺乏物理建模意识,教师在课堂教学过程中对学生的建模能力要求较低,从而导致学生建模能力偏低。为了改善这一问题的现状,切实提高高中物理课堂教学效果,国内已经做了大量的相关研究,这些研究重点从理论上提出了高中物理情境建模教学的实施步骤等,这些研究理论能为一线高中物理教师进行高效课堂的教学实践研究提供理论支撑和保障。

二、高中物理情境建模的研究现状

通过中国知网,以主题“高中物理情境建模”共检索到7篇文献。该研究最早于2008年西南大学的杜明荣博士;随后2013年、2016年和2017年,高中物理情境建模的研究就开始

出现在中学,即曲靖市第一中学,江苏省新沂市瓦窑中学,甘谷县第三中学,山东省胶州市第四中学;2019年和2020年,华中师范大学研究生焦伟和华中师范大学研究生刘小红又做了相关的研究。上述研究主要体现了物理情境对物理建模难度的影响,高中物理试题解题策略,物理情境建模步骤,以及创设情境建模教学的技术手段方面。

(一)物理情境对物理建模难度的影响

情境化在教学中不仅必要而且是必需的。研究表明,试题中物理情境越复杂、越抽象,学生就越难建立相关的物理模型,这种物理试题就是学生眼中的难题了;与此相反,如果试题中的物理情境是学生熟悉的、经过加工处理的、隐蔽信息较少甚至没有的,学生就会觉得很简单就能很快根据物理情境建立相应的物理模型,也就很快就能正确解答该试题。但要注意并不是所有熟悉的物理情境学生都能正确解答,这是因为学生容易受到自己定势思维的影响,在面对熟悉的情境时就不会冷静的思考或是辨析其中新的物理情境而导致解答错误,从这一角度来说,情境的表面特征越熟悉,学生就越难建立正确的物理模型。

(二)高中物理试题解题策略

通常情况下,解答高中物理试题需要四会,即一会抓住物理题目中的[关键词]二会在物理题目中建模,对于物理学中的综合题,一般都包含多个情境、多个过程,解决这类问题的关键就是分析清楚它的物理情境。把握情境、过程的特征和他们之间的联系,常采取分情境、分过程来局部突破,逐步解决的方法,这不失为一种解题策略,但这样做使得解题过程较为繁琐、沉长,还容易出错。然而若从整体上建立模型,把握情境,将多情境为一个较为丰富的情境,将多个过程视为一个较长的过程来处理,这样往往收到意想不到的

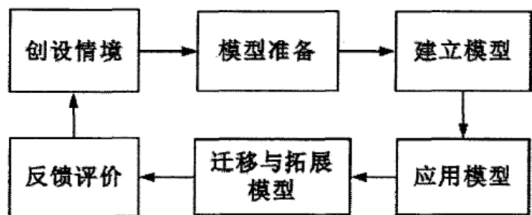
效果，解题方法十分简洁明了；三是解答物理问题的思维要具有一定的连续性；四会有效地运用物理图形解决问题。

（三）物理情境建模步骤

根据物理情境建立相应物理模型的教学研究早在20世纪80年代初期就开始了，该项研究的第一位科学家是David Hestene。当时，David Hestene提出了物理建模的3个步骤：“模型建立、模型分析、模型验证”。接着，Ibrahim Halloun通过研究认为：“模型应该分为范围、成分、结构、组织等4个维度，同时将建模过程细化为模型选择、模型建立、模型验证、模型分析、模型拓展等5个阶段，强调根据个人的经验选择合适的模型，并将已建立的模型进行迁移运用”。

针对高中物理情境建模邹圣云提出了五环节建模步骤，即创设情境→模型准备→建立模型→应用模型→反馈评价。在创设情境步骤中，教师通过展示情境激发学生思考，从而让学生主动参与感悟问题；在模型准备步骤中，教师引导学生观察、点拨学生思考，从而使学生分析问题并提取条件；在建立模型步骤中，教师展示过程并讲解总结，使学生能形成科学抽象思维从而会建立物理模型；在应用模型步骤中，教师协调建构的物理模型，启迪学生模型应用，从而使学生能巩固应用、学会迁移；在反馈评价步骤中，教师要实时检测模型的掌握情况并交流总结，从而使学生能优化认知，达到扩展模型。

由于模型的迁移与拓展是建模教学中必不可少的环节，另一方面，上述的五个环节之间不应该是直线式的关系，而是循环式的关系，这是由于模型建构完成后，学生不仅需要重新理解，加深对模型的认识，而且构建过程中所积累的经验要为下次建构过程提供支持。由此，焦伟增加了迁移与拓展模型这一步骤（如图所示）。



（四）创设情境建模教学的技术手段

文献资料调研表明，结合信息技术在高中物理课堂上进行物理情境和模型的创设是较为常用的技术手段。运用这种方式创设的物理情境更具有直观性，会给学生一个很好的视

觉效果，使学生更容易深层次理解和体会，这显然能高质量完成教学情境的创设，使物理课堂更具有魅力，激发学生学习物理的兴趣。例如，高中物理必修第二册“平抛运动”这一模型的教学，教师就可以在课前运用多媒体播放一些平抛运动的素材：飞机投弹、从装满水的塑料瓶身上开一个小孔、投掷篮球、大人和小孩一起套圈游戏等，学生就能感受平抛运动在生活中的普遍存在。看到这些熟悉的物理情境后，教师再进行平抛运动模型的讲解，学生就很容易直观体验到平抛运动的存在并深层次理解，达到学以致用目的。

三、教学反思

作为一线高中物理教师都明白的一个事实是高中物理教学最终达成的目标之一是提高物理高考成绩，为高考助力。由此，物理教师应该先行研究物理高考试题，用高考试题引导课堂教学，从高考试题中寻找高效教学法，做到高考怎么考课堂就怎么教。结合上述的研究理论，笔者认为高效的高中物理情境建模教学的关键是把握好图2中的创设情境和模型准备两个环节，把握这两个环节的基本思路是通过分析历年物理高考真题和物理教材资料进行认真分析研究从而提炼其中的物理情境及模型，并把这些物理情境及模型按情境的类别进行归类整理成素材库。该素材库主要是为教师在备课的时候就可以根据需要把高考试题中的物理情境及模型嵌入课堂教学过程中提供方便，使学生在新课教学时就可以触摸到高考，从而提高物理课堂效果。

参考文献

- [1] 杜明荣. 高中物理试题难度的影响因素研究[D]. 西南大学, 2008.
- [2] 包同立. 怎样抓住高中物理题的根[J]. 新课程(中学), 2013(06): 20.
- [3] 李晶, 付琨, 胡万彪. 高中物理课程中“物理-数学”模型的构建[J]. 物理教学探讨, 2016, 34(04): 19-22+25.
- [4] 李永来. 谈高中物理有效教学[J]. 甘肃教育, 2017(05): 63.
- [5] 李宝业. 信息技术与高中物理教学深度融合探讨[J]. 成才之路, 2017(09): 78.
- [6] 焦伟. 提升高三学生建构物理模型能力的教学策略研究[D]. 华中师范大学, 2019.
- [7] 刘小红. 高中物理模型建构教学的探索与实践研究[D]. 华中师范大学, 2020.