

巧用智慧情境发展物理核心素养

——以“生活中的圆周”教学为例

诸葛增辉

(保定市第七中学, 河北 保定 071000)

摘要: 在智慧情境中, 让学生学习过程中感受到物理就在身边, 产生对物理亲切感。物理教学过程应该尽力还原科学探究过程, 运用科学思维引导学生参与知识的建构过程, 逐步形成物理观念, 为产生科学态度与责任时刻准备着。

关键词: 核心素养; 物理智慧情境; 科学探究; 科学思维

一、巧用智慧情境发展物理核心素养相关概念

(一) 核心素养

核心素养, 是在新课程标准广泛深入的背景之下对新时代的学生提出的最新能力要求, 这一能力是促进社会长远稳定发展的内在所需, 也是能够帮助学生掌握其他关键能力的重要基础。核心素养, 其内涵聚焦于学生的内在, 强调的是学生将所学知识很好地进行内化, 最终表现出来。随着核心素养理念推出推广, 与之相类似的立德树人相关意见也被进一步重视并且要求广泛实施, 同时更加明确了针对各年级、各专业学生展开核心素养培育的重要性与必要性。鉴于此, 无论是在基础义务教育阶段, 还是高中教育阶段, 都应将核心素养理念贯穿于教学的全过程之中, 一方面是为了更好地助力学生的综合全面发展, 另一方面对提升相对应学科的教学整体质量也将产生至关重要的作用。

(二) 智慧课堂

智慧课堂概念, 其实可以说是从智慧教育理念演变而来的, 代表的是传统教学模式向着基于先进的信息技术教学模式的转变, 同时也将为今后各个学科的长远发展奠定更坚实的基础。随着“互联网+教育”理念的盛行, 各种多样化的先进教育手段被应用到教育教学领域之中, 很多学者便开始对智慧课堂进行相关更加详细的研究, 最终智慧课堂的概念更加清晰与明确。我们可以将其简单地理解为以建构主义理论作为有效的指导, 将智慧技术作为教学的关键载体, 将收集数据作为教学的最终目的, 从而进一步为教师教学以及学生学习提供更加智慧化的帮助, 最终有利于高效课堂的构建。

二、高中物理教学现状

高中物理知识的抽象性较强, 知识内容概念与公式偏多, 需要学生具备较强的抽象理解能力与良好的推断总结能力。很多学生虽然能够从表面上读懂并且理解物理概念, 但是如果让学生讲解概念的由来、内涵以及推理过程, 那么很多学生其实是处于一知半解状态的, 最终将直接影响学生灵活运用物理知识解决实际问题的效果。除此之外, 实际调查数据显示, 当前, 大部分高中物理教师将教学的重点大多都放置于理论知识的讲解方面, 却忽略了物理实验开展。很多时候, 针对教材内部的实验, 通常都是由教师动手操作, 学生则被动地观看, 即使学生也有实际动手操作的机会, 实验步骤可能也是完全粘贴复制教师之前的操作。这种教学方法严重制约着学生学习物理知识自主能动性、积极性的发挥, 同时, 大部分学生掌握的物理知识都浮于表面。学生实践能力欠缺, 创新能力与抽象思维能力培养不足, 都将直接影响到学生物理核心素养的培养效果。

三、高中物理教学中开展智慧课堂、运用智慧情境教学的重要性分析

物理, 可以说是高中阶段的一门重要科目, 关乎着部分学生

的高考成绩, 同时也直接影响着学生的长远发展。高中物理教学中开展智慧课堂、运用智慧情境教学的重要性集中表现在有利于提高高中物理教学的科学性与智慧性。正是因为智慧课堂是以信息技术为基础, 因此, 该教学模式本身就具备明显的科学性与智慧性的特征, 这一特征完全契合高中物理学科本身的需求。传统的高中物理课堂教学模式较为单一且枯燥, 学生对物理知识理解不深刻, 记忆也不长久。基于智慧情境创设的物理课堂, 能够很好地帮助教师开展多样化的物理教学活动。且以大数据为基础, 教师能够很好地实现差异化教学以及分层教学, 充分体现出教学工作的科学性。举例如下:

(一) 网络遥控自主探究

为了让孩子们对圆周运动有亲身感受, 课前布置两个实验。

1. 倒立不会掉出酒杯的珠子

弹珠圆周运动中, 由于弹力和重力合力的作用, 弹珠不会掉下来。

2. 在跑步转弯中, 大圈和小圈有什么不同

在同样的速度下, 半径越小, 需要的向心力越大。身体越是向内倾斜, 被逼向圆心的感觉就越强烈。在云端推送窗口, 收集学生在日常生活中遇到的实例, 录成小视频, 上传至云端。

(二) 设疑引导科学思维(火车转弯)

新课伊始, 首先分享课前典型视频, 利用签到、打卡等功能, 让学生抢答实例中的向心力来源。

然后利用汽车转弯倾覆的视频, 让学生观察思考。通过分析发现, 汽车在水平道路上转弯时的向心力来自静摩擦力。

教师活动: 前面分析了赛车, 那么对于火车呢? 谁提供向心力呢? 鉴于学生情况, 我巧设梯度, 分三层组织教学:

1. 认识火车车轮的结构特点。

推送视频到学生端, 学生观看视频, 认识结构, 意识到火车转弯需要铁轨和车轮作用力。①火车在平直轨道上的受力。②动画模拟平弯轨道火车转弯情形, 什么力提供火车所需的向心力? ③该力能不能完成任务?

2. 你来帮帮设计师! 如何减少侧向弹力?

让学生联想身边的水平圆周运动, 逐步总结出漏斗中水平圆周运动的小球内低外高的特点。

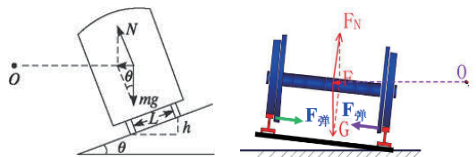
提出列车外轨高于内轨, 使轨道对列车的支撑力向上倾斜。支撑力和重力不再平衡, 合力提供向心力, 从而减少轮辋和钢轨之间的挤压。

进一步讨论: 什么情况下轮辋和钢轨之间的挤压可以完全消失?

3. 假如你是设计师

合作探索: 设计一个方案, 让列车沿着轨道安全通过曲线。要求简述设计思路, 简单计算说明, 进行可行性分析。从而得到

设计速度的表达式。



将内外轨距离设为 L 、内外轨高度差设为 H 、列车转弯半径设为 R 、列车规定转弯速度设为 v_0 。如图所示，合力的向心力为：

$$F_{\text{合}} = mg \tan \theta \approx mg \sin \theta = mg$$

$$\text{由牛顿第二定律得: } F_{\text{合}} = m \frac{v^2}{R} \text{ 所以: } mg \frac{h}{L} = m \frac{v_0^2}{R}$$

$$\text{即火车转弯的规定速度 } v_0 = \sqrt{\frac{ghR}{L}}$$

教师活动：引导学生理解设计速度是为了避免车轮与钢轨之间的挤压，保证行车安全。

最后，让学生知道跑得太快或太慢都是不安全的，列车在转弯处的速度要接近或满足要求。让学生充分体会到用物理知识解决生活中实际问题的乐趣。

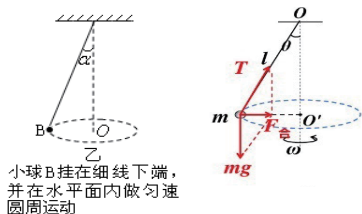
（三）智慧器材情境再现

教师活动：引导学生分析模型的受力特征，寻找类似特征的物理过程，设计模拟实验并测量数据，验证 v 与 R 、 θ 的关系。

学生活动：

1. 请大家思考如果铁轨没有侧向压力，还受哪些力？
2. 有哪些运动符合这一受力特征？
3. 请大家选一种运动，设计探究实验方案并画出草图，选择数字化实验器材，结合智慧好课堂平台，验证设计原理。

例如：选用受力传感器、位移传感器完成运动。



- ① A 同学平板与受力传感器蓝牙连接采集数据。
- ② B 同学平板与位移传感器蓝牙连接采集数据。
- ③ 各自求出 $F \sin \theta$ 与 $m \frac{v^2}{r}$ 进行数据比对。
- ④ 改变 θ 多次测量，得出实验结论。

教师活动：点评各组实验设计，并通过学生屏幕展示。让学生为感兴趣的实验过程投票，平台统计后，运用屏幕分享优先展示操作过程和数据变化，并让学生总结发言。这个环节可以把物理情景与原理有机结合。数字化实验器材为探究物理过程的环节提高了效率，很好地培养科学思维和实验探究能力，巧妙地发展了科学探究素养和科学思维素养。

（四）科学探究质疑解惑（离心运动）

教师活动：赛车发生事故还能圆周运动吗？生活中，你们见过其他的离心运动吗？

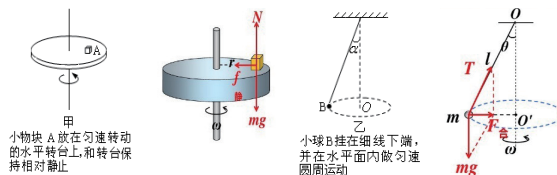
赛车突然偏离原有的轨道，做远离圆心的运动！投掷链球时链球做离心运动。

演示：用一根线在水平面上拉一个小球做圆周运动，然后突然放开，球以切线方向飞出。

学生活动：1. 分析物体飞出原因；2. 从力的“供”“需”两

方面分析轨迹变化的原因。供：指向圆心方向的合力；需：所需的向心力。

请分别写出图 A 和图 B 中物体做匀速圆周运动时“所需向心力”和“所提供向心力”的表达式。



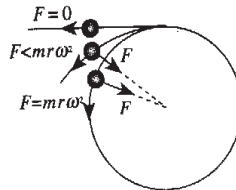
$$\text{甲: } F_{\text{需}} = m\omega^2 r \quad F_{\text{供}} = \mu mg \quad \text{乙: } F_{\text{需}} = m\omega^2 r \quad F_{\text{供}} = mg \tan \theta$$

板书：

当 $F_{\text{供}} < F_{\text{需}}$ 时，物体将远离圆心，叫作离心运动；

① 当 $F_{\text{供}} = 0$ 时，离心（沿切线飞出）。

② 当 $0 < F_{\text{供}} < F_{\text{需}}$ 时，做离心运动（沿介于切线和圆周之间飞出）。



当 $F_{\text{供}} > F_{\text{需}}$ 时，物体将接近圆心运动，叫作向心运动。

当 $F_{\text{供}} = F_{\text{需}}$ 时，物体将做匀速圆周运动。

课下思考：离心运动有哪些利与弊，“供需”矛盾如何解决？培养学生观察生活的习惯，进而达到培养能力的目的。

（五）总结方法完善认识

在教学中始终用科学思维引导学生思考。通过引导和启发，他们将逐渐接近新的知识，为分析列车转弯时轨道上的侧压力做准备。最后，开导学生，生活中还有哪些运动也有同样的原理？从特殊到一般，加深学生的理解。

选择合理的科学探究过程，培养学生严谨的学习态度。在列车转弯这个重点难点问题上，首先降低问题分解的难度，让学生更容易接受。然后，思考铁路会对转弯产生什么影响？引导学生拓展知识面，思考问题，解决问题。对于汽车过拱桥的问题，首先让学生有参与的欲望，积极寻求解决方案；随后让学生独立探究汽车在桥上的压力，从而体验探究的快乐，增加学好物理的动力和信心。

总之，学生的学习过程要结合已有的知识，体验科学思维，通过教师指导下的科学探究学习必要的知识，逐步形成知识层面的物理概念和初步的科学态度和责任。然后进一步用科学思维指导科学探究，培养关键能力，形成真正的物理概念，促进学生具有科学态度和责任，为正确的价值观服务。在今后的教学中，我将积极吸收教研新成果，努力完成核心素养要求，上好每一堂课。

参考文献：

- [1] 胡道成. 培养物理思维方法提升解决问题能力 [J]. 教学考试, 2021 (04).
- [2] 张剑. 微课在高中物理概念教学中的应用研究 [J]. 高中数理化, 2021 (02).
- [3] 顾鑫, 陆建隆. 以“情境系数”描绘试题情境质量——以 2019 年江苏中考物理试卷为例 [J]. 物理教师, 2021 (03).