

高中物理规律教学中归纳推理法的应用策略

李庚

青铜峡市第一中学

摘要:随着我国教育教学改革体系的不断完善,为学生营造开放多元化的课堂,已经成为多方关注的重点。本文则是从高中物理教学的角度出发,阐述了归纳推理法的具体概念以及应用优势,结合具体的物理教学案例,从实验推理的层面进行课堂设计,明确物理实验的规律,提升学生的逻辑推理能力以及主观能动性,同时全面提高课堂教学质量。

关键词:高中物理;归纳推理法;课堂创新

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.04.183

结合目前的高中物理新课改方向来看,学生不仅需要通过学习掌握相关知识,还需要灵活运用科学思维方式了解物理领域定量以及定性相关的内容,在这个过程中掌握物理学习规律,在多种实验和理论分析的过程中总结其中的结论,对于提升学生核心素养有极强促进作用。而归纳推理法,便是科学推理中的思维方式之一,从个别前提中提取相同点进行总结,最终得到其中的发展规律,不仅有助于提升学生的逻辑推理能力,还能够引导学生掌握正确的学习方法,对于提升学生的创造能力也有一定促进作用。

一、核心理论分析

(一) 归纳推理法

归纳推理法又被称为归纳法,是建立在一系列真前提的基础上进行归纳得出其中的一般逻辑,这种推理方式在当前一部分理工类课程中有较强的应用价值。而部分学者在对该方法进行研究时,认为归纳推理法在推理的过程中有两种不同的思维方式,一种是建立在真前提的基础上进行分析,得出真结论,另一种则是将其作为一种学习过程,从一系列的知识素材以及现实生活中的常见案例角度进行逻辑分析,最终得出一般事实结论。

归纳推理法的分类通常是结合其所概括的对象类型进行划分的,主要以完全归纳推理以及不完全归纳推理为主。在具体应用的过程中,需要判断推理对象之间是否存在因果关系,而结合不同的因果逻辑,又可以划分成求同、求异、共变、剩余等处理方式。目前从物理学的角度来讲,归纳推理反而主要以不完全归纳推理为主,该种方式应用较为频繁,能够从已知真前提的基础上进行分析得出一般性的判断结果。

(二) 物理领域的归纳推理法

物理归纳推理主要是在学生学习物理的过程中,结合个体在物理观念系统下的具体表现方式、知识结构进

行逻辑推理,对于物理现象的发生过程进行思维判断。对一定数量性质的物理知识点进行逻辑分析,通过对比其中的不同点以及相同点,对所考察的事物或目标得出一个宽泛的结论。三种方式在物理教学的过程中,能够提供更为简单便捷的逻辑方式,学生在面对陌生的或者已知的物理现象时,也可以通过观察、实验和总结的方式掌握其中的规律。目前结合物理教学的具体方向来看,归纳推理法的具体应用,主要体现在实验、理论以及理想这三个不同的层次,也有学者和教师在工作的过程中不断总结其中的规律,并且结合物理教材的内容进行划分^[1]。比如,体现实验规律的知识点往往包含牛顿第一定律、牛顿第三定律、法拉第电磁感应定律、热力学第一定律;有关理论规律的知识点涉及热力学第二定律、机械能守恒定律、开普勒行星运动定律等;而牛顿第一定律、热力学第三定律则属于理想规律中的知识点。这些物理规律往往反映了物质结构以及物质运动中各个要素之间的联系,会体现在物理过程、物理状态等特定的范围下,因此在物理教学的过程中,要善于挖掘物理规律,并且通过不同的教学模式带领学生总结其中的规律,合理使用归纳推理法完成知识的内化。

二、归纳推理法在物理教学中的具体应用方法

归纳推理法作为一种教学方法或者学习过程,在实际应用的过程中,也需要找到相应的对策,引导学生在探究的过程中掌握该方法的具体应用方式。建立在多年教学经验总结的基础上,目前归纳推理法在实际应用中往往依靠以下几种方式来完成。

(一) 观察实验是掌握实验规律的主要方式

通过观察实验可以让学生了解物理现象的发展过程,总结其中存在的规律,因此打造灵活多样的实验教学体系是物理教学的重点内容。而物理实验探究的方式又可以结合不同的学习内容划分成实验法、验证实验、演示实验这几种模式。学生需要结合教师给出的引导素

材,设计实验过程,明确实验操作方式,利用自主实验的方法观察实验现象,并且总结其中的物理规律;而验证实验法则是以教师引导为依托,通过问题探究,让学生验证某一物理现象的具体产生逻辑;演示实验则是以教师主导,提前设计好课堂实验,由教师演示,或者通过多媒体视频进行信息化演示,然后由学生观看,最终能够获得物理规律。

(二) 合理推理是理想规律的学习方法

理想规律主要指的是无法通过物理实验验证的规律,这一部分规律往往存在于日常的生活中,并且以大量的物理事实作为前提条件,这些物理事实还可以结合不同的规律特点进行划分,学生在学的过程中往往需要去除其中的一部分次要因素,将合情合理的物理事实转换成物理规律,通过主要因素推理一部分物理现象,是现实中的具体表现方式。

因此在理想规律学习的过程中,往往会采取合理推理法进行逻辑推理,在课堂上会采取生活化教学的方式,选择大量的生活案例,辅助学生了解物理现象的具体客观规律和现象。

(三) 知识迁移是理论规律的掌握方法

理论规律主要是建立在学生已知理论的基础上进行推导,明确两项不同理论之间的联系,从已知理论得到未知理论,在这个过程中涉及的主要方式便是知识迁移。学生需要结合教师给出的物理问题,运用已知的理论或者现象解决未知的问题,在这个过程中找到其中的物理规律并且得出新的结论。

在课堂上则需要采取项目探究、类比法进行教学,选择学生已经掌握过的知识体系或者典型案例来作为新知识学习的依据。

三、归纳推理法在物理规律教学中的具体应用案例分析

鉴于上文论述的理论基础以及方法,在具体应用的过程中,还需要结合课堂的教学内容和重难点,设计针对性的教学方案;本文选择了高中物理必修一的“牛顿第三定律”作为研究对象,通过归纳推理法让学生掌握实验规律,在提升学生动手操作能力的同时,可以全方位了解物理实验的具体形成逻辑,对于提升学生的主观能动性以及创新意识有一定促进作用。

(一) 教材内容分析

牛顿第三定律是学生在学习了重力、弹力以及摩擦力之后掌握的新的有关力的知识点,同时也是学生了解运动合力之间关系的前提条件,该知识点属于承前启后

的内容,也是学生在学习有关“力”的一系列实验的主要知识基础,可以为学生学习牛顿第二定律中的相关规律,奠定前提条件。因此在该节内容教学的过程中,通过归纳推理法,带领学生找到其中的实验规律,可以为后续的学习奠定良好基础。因此本节内容的教学重难点在于作用力和反作用力的大小以及方向认知、相互作用力以及平衡力的区分方面。

而从该阶段学生的学习情况来看,学生已经掌握了“力是物体间的相互作用”的知识体系,但是很容易将内力和外力混淆,那么在教学期间可以引入大量的生活案例作为情境创设的依据,通过实验教学让学生掌握利益的具体存在方式以及发生过程,增强学生的主动性和积极性。

(二) 教学目标的设定

建立在提升学生物理核心素养的基础上,进行教学目标设定,要求学生掌握:力的作用是相互的,能够表达出作用力和反作用力的具体概念;明确牛顿第三定律的具体内容,并且解决生活中的常见问题;通过归纳推理中的共变法解决物理问题^[2]。

培养学生在面对陌生现象时,通过猜想的方式解决问题,强化实验验证和猜想能力;自主动手进行实验,培养学生的操作能力,以及协同合作能力;通过生活中的常见案例,让学生进行独立思考,坚持实事求是,并且感受物理学科的核心魅力。

(三) 教学过程分析

在教学的过程中坚持以学生为主体,合理利用现代化教学法以及实验探究法进行教学。

1. 进行课堂情境创设,提出实验问题

活动情境:邀请三人进行小游戏,一名同学站在滑板上,其他两名同学去推站在滑板上的同学;滑板上的同学增加一人,由剩下的一人去推滑板上的两名同学。观察以上的实验现象,让学生思考:为什么滑板上的同学运动状态都出现了改变。

通过互动小实验,让学生直观地看到作用力和反作用力的具体体现,并且改变其中的变量,丰富学生的感性认知,吸引学生主动进行观察和思考。最终确定:无论站在地面上还是滑板上,无论二者之间的体重有哪些区别,只要一方施加了力,那么同样也会受到反作用力的影响。

活动情境的讨论结果结束之后:带领学生思考生活中是否还有相关的案例,可以体现这样的理论。

2. 明示归纳推理法,实现理论内化

带着情境游戏最终的问题，回顾生活中常见的相互作用力的形成方式。并且将“滑板游戏”和生活中常见的作用力现象进行对比，让学生从一系列案例中分析其中的共性，并且得到一般性结论。在课件上弹出该理论，并且让学生认识到该方法为归纳推理法。而其中所使用的共变，则体现为：无论滑板上的同学体重怎样变化都是无关因素，另外一名同学或者两名同学，对其施加作用力时，也会受到反作用力的影响。因此反作用力的产生并不会受到其他无关因素的影响，只会随着作用力的变化出现变化。

通过这样的方式将归纳推理法的具体逻辑和应用细节呈现出来，同时又进一步巩固了学生对反作用力以及作用力的认知，有助于加强学生的认知水平^[3]。在理论内化结束之后，再次给出引导问题：作用力和反作用力也存在于人们的日常生活中，你对其有哪些疑问？来引出反作用力和作用力之间的逻辑关系以及后续的实验。

3. 归纳推理，实验探究

推理实验：准备两个弹簧测力计，让学生完成以下任务。

从哪几个层面探究作用力和反作用力之间的关系（力的三要素）；可以用哪些工具测量力的大小，并且在测量之前要完成哪些准备工作（利用弹簧测力计进行测量，测量之前需要进行清零，并且确保弹性限度符合标准）；需要在什么状态下来探究作用力和反作用力之间的联系（静止状态、匀速运动、变速运动）。

要求学生以小组为单位，分别制定自己的实验方案，并且详细记录实验的步骤、数据、过程、结果。目的在于让学生亲身经历实验的流程，掌握力的变化因素，在实验的过程中不断了解物理规律，并且与前期所学的理论基础相互印证。

实验的过程中需要填写导学案：实验过程中是否运用了归纳推理法？具体体现在哪些方面？

学生已经学习过了共变法的应用，在实验的过程中也得到了相应的答案，比如：两根弹簧测力计，相互拉扯，其中的无关因素是拉扯速度、使用的力，两个弹簧测力计的显示数值只与对方的数值有关，且数值相等，也会同时消失。由此学生不仅通过自主探究的方式设定了任务，完成了实验，还灵活应用归纳推理法，进行了逻辑总结。

4. 构建物理实验规律，解决实际问题

结合上文所论述的理论、实验、结果，在多媒体课件上构建思维导图，最终的结论定位在牛顿第三定律的概念上，学生通过实验已经验证了两个物体之间的作用

力和反作用力在方向、大小等层面的逻辑关系^[4]，这种逻辑关系经过专业用语梳理之后，便是牛顿第三定律。

在掌握了物理实验规律之后，将其作为解决实际问题的依据。给出探究性问题：鸡蛋碰石头现象的产生原因是哪些？二者之间的作用力是如何发生的？有哪些无关因素？

意图在于运用知识解决生活中较为常见的问题，并且通过习题练习让学生灵活应用归纳推理，反向解决问题，培养学生的知识迁移能力。

（四）教学效果分析

归纳推理法，在物理教学中的应用具备较强的灵活性和多样性，通过课堂互动游戏以及理论分析，学生不仅掌握了归纳推理法的具体应用方式，还可以通过该方法解决较为常见的物理现象和物理问题，利用实验验证理论的存在方式，并且归纳了实验逻辑。

通过对课堂教学情况进行分析，可以发现大部分学生的物理学习兴趣显著提高，尤其在前期的游戏导入环节，学生热衷于参与游戏并且积极发言，有较好的参与效果；在后续归纳推理概念的明示环节所耗费的时间最多，主要在于学生需要接受新的理论体系，并且掌握其具体规律。但是当学生掌握了规律之后，在后续练习和知识迁移的过程中，难度大大下降，学生可以结合找到的实验规律解决实际问题，后续的习题练习准确率也有所提升。

结束语

综上所述，在高中物理教学的过程中使用归纳推理法，不仅可以提升物理教学的效率和质量，也可以帮助学生养成正确的物理学习习惯，掌握更为高质量的学习技巧，不仅提升了教学顺畅程度，也有助于提升学生的物理核心素养。但是，归纳推理法对于教师的整合能力以及分析能力有较高要求，在使用该种方式进行课堂组织的过程中，首先要增强教师自身的综合能力，来提升归纳推理法的应用效果。

参考文献

- [1] 李燕. 推理法在高中物理解题中的有效应用[J]. 高中数理化, 2021, (10): 45-46.
- [2] 赵琳琳. 归纳推理能力的培养在“内初班”初中物理教学中的实验研究[D]. 华东师范大学, 2020.
- [3] 钟丽霞. 推理法在高中物理解题中的实践[J]. 中学生数理化(学习研究), 2019, (06): 55+75.
- [4] 杜旭涛. 高中物理解题中渗透推理法的分析与阐述[J]. 才智, 2017, (36): 179.