

“递进式”教学法在物理教学中的应用与探析

孟全海

(保定市第一中学 河北 保定 071000)

(收稿日期:2019-06-04)

摘要:人类的学习活动是复杂多样的,是分层次性的,且总是由较低级的基础学习向高级的复杂学习发展,而低级的基础学习是高级复杂学习的准备和铺垫,构成了一个依次递进的层次和水平.其“递进式”教学法的核心就是:将学习内容按知识结构有效拆分,然后设计出从简单的基础性知识开始,通过不断地变换条件或添加条件,引导学生逐步过度并掌握好综合性知识内容的方法.

关键词:“递进式”教学法 学科核心素养 激发兴趣

1 “递进式”教学方法的理论依据

“递进式”教学法基于建构主义和最近发展区理论等现代学习理论,充分考虑学生的现有发展水平和知识结构,按照学生的认识规律,引导学生逐渐实现新知识的建构和能力的不断提升,从而实现高效学习.

建构主义理论:以皮亚杰为代表人物的建构主义学习理论认为,知识是时刻处于动态发展过程中的,是学习者个人经验的合理化,它需要在不同的情景之中被重新建构;学习是一个积极主动的建构过程,情景、协作、会话和意义建构是学习的4大要素,学习者是主动地建构者;由此,教学也应该基于教学内容的真实性与复杂性,关注学生的经验和认知水平,用心引导学生从原有的知识经验中生长出新的知识经验.建构主义学习理论认为,知识不是通过教师传授得到,而是学习者在一定的情境即社会文化背景下,借助其他人(包括教师和学习伙伴)的帮助,利用必要的学习资料,通过意义建构的方式而获得的.

最近发展区理论:维果斯基的“最近发展区理论”,认为学生的发展有两种水平:一种是学生的现有水平,指独立活动时所能达到的解决问题的水平;另一种是学生可能的发展水平,也就是通过教学所获得的潜力.两者之间的差异就是最近发展区.教学

应着眼于学生的最近发展区,为学生提供带有一定难度的内容,调动学生的积极性,发挥其潜能,超越其最近发展区而达到下一发展阶段的发展水平,然后在此基础上进行下一个发展区的发展.

2 “递进式”教学方法的特征

人类的学习活动是复杂多样的,是分层次性的,且总是由较低级的基础学习向高级的复杂学习发展,而低级的基础学习是高级复杂学习的准备和铺垫,构成了一个依次递进的层次和水平.其“递进式”教学法的核心就是:将学习内容按知识结构有效拆分,然后设计出从简单的基础性知识开始,通过不断地变换条件或添加条件,引导学生逐步过渡并掌握好综合性的知识内容.这种层层递进的方法,环环相扣,由浅入深,由易到难,由简到繁,通过意义建构的方式而获得新知识,由此也为下一个发展区的发展奠定基础.

3 “递进式”教学方法的操作原则

实际操作中,我们把学生现有的独立解决问题的水平和期望通过教学要达到的解决问题的水平分成几个具有递进关系的“台阶”,在逐渐搭建台阶和迈过台阶的过程中完成教学任务,形成能力.

“递进式”教学法具体操作时可以采用以下步骤.

3.1 调查分析 确立“台阶”

通过调查学生对于将要学习的内容具有的观念和水平,根据课程标准对于所学内容的要求,确立最近发展区.把最近发展区依据一定的水平分成几个相互联系且具有递进关系的“台阶”.

3.2 层层递进 启迪思维

将学习内容按学习水平有效拆分后,依据实际情况科学设计每一个层次的教学活动,各层次之间由易到难,由简到繁,环环相扣,由浅入深地依次突破难点,实现掌握知识、训练思维方法、提升素养的目标.

比如,在探究牛顿第二定律如何应用时,也要从学生的认知能力出发,从易到难、循序渐进地安排教学过程.

首先,教师指导学生探讨放在光滑水平面上的物体,在水平拉力作用下加速运动时求其加速度,并求出经过时间 t 的速度及发生的位移;然后变为粗糙水平面再求加速度、速度及位移,这是第一层次的台阶.第二层次,放在光滑水平面上的物体,在斜向上拉力作用下加速运动时求其加速度,并求出经过时间 t 的速度及发生的位移;然后变为粗糙水平面再求加速度、速度及位移.第三层次,放在光滑斜面上的物体,在平行于斜面的向上的拉力作用下加速运动时求其加速度,并求出经过时间 t 的速度及发生的位移;然后变为粗糙斜面再求加速度、速度及位

移.第四层次,放在光滑斜面上的物体,在不平行于斜面的向上的拉力作用下加速运动时求其加速度,并求出经过时间 t 的速度及发生的位移;然后变为粗糙斜面再求加速度、速度及位移.

通过“递进式”分层探究,便于学生理解和掌握规律,能够将知识融会贯通,提高学习效率,同时训练思维方法并培养能力.

4 “递进式”教学方法的应用与探究

“自由落体运动”是最常见的一种匀变速运动,教材把它作为匀变速直线运动的特例来安排.由于学生对于重的物体下落得快、轻的物体下落得慢的印象很深,因此,教材的主体思想是,经过实验及分析和探究,对实际物体的运动进行抽象,建立起自由落体运动的理想化模型,并学习自由落体运动规律以及学习伽利略的科学思维方法,以达到培养学生研究物理问题的思维方法和思维能力,并能提高认知层次的目的.同时,通过本节内容的知识探究,也为以后学习较复杂的运动打下良好的基础.

学生此前已经掌握了匀变速运动的规律和处理方法,可以说理论知识上已经做好了准备;通过本节课的教学,学生要在运动和匀变速运动的主干体系上构建起自由落体这一运动模型的分支,为此我们搭设几步台阶来完成对于自由落体运动的学习,设计图如图1所示.

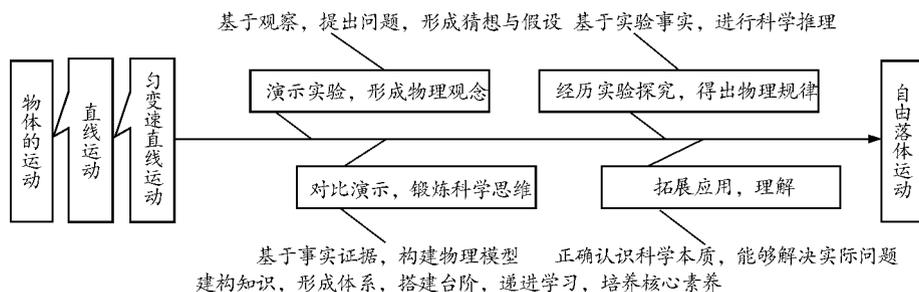


图1 自由落体运动的学习搭设的台阶

首先根据自身经验和演示实验,形成诸多关于落体运动的概念.其次是通过观察与分析,构建出自由落体运动这一理想模型.第三是通过学生实验,搜集证据,探究自由落体运动的性质和运动规律,形成关于自由落体加速度的观念.第四是通过解决问题进一步巩固对于自由落体运动的认识,把自由落体运动建构在已有的运动学体系中,形成更加完善的知识体系.

教学过程中,要充分发挥学生的主体作用,引导学生积极参与,激发学习兴趣,活跃课堂气氛,调动学生的学习积极性,使学生始终保持积极探索的学习心态.具体操作如下.

(1) 列举自然界中相关下落的运动,设计演示实验,形成落体运动的观念.

① 列举自然界中的落体运动并对运动的情况进行描述.

②同时释放小纸片和粉笔头,观察运动现象并进行描述.

③将先前的小纸片揉成小纸团后再和粉笔头同时释放,观察现象并进行描述.

④抽成真空的“牛顿管”中,羽毛和金属币下落的快慢相同.

通过观察,学生描述,认识落体运动现象,得出结论:物体下落运动的快慢与空气阻力有关.

(2)对比分析演示实验,建立起自由落体运动的理想化模型.

对比分析②③,通过学生讨论,形成共识:重的物体未必下落快,关键在于空气阻力对运动的影响.如果能够排除空气的影响,那会是怎样的结果?演示并分析④,通过讨论交流,达成共识:忽略空气阻力的影响,所有物体的下落运动形式完全一样.从而建立起自由落体运动的概念,形成这一理想模型的观点.

(3)分组实验,进一步探究自由落体运动的特点.

通过观察可得,自由落体运动是竖直向下的加速运动,那具体是什么样的加速直线运动呢?又如何判断呢?

进行分组实验探究,4位学生一组,利用铁架台、打点计时器、重锤、纸带、交流电源等仪器设备,探究自由落体运动究竟是什么样的加速直线运动,通过对纸带的数据处理并做出速度-时间图像.通过分析图像可知,在误差允许的范围内,重锤的运动可视作初速度为零的匀加速直线运动.进一步引导学生得出结论:自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动.让学生根据速度-时间图像求斜率,得到加速度约为 $g=9.8\text{ m/s}^2$.引出自由落体加速度的概念:使用不同的物体进行反复实验表明,在同一地点,一切物体做自由落体运动的加速度都相同,这个加速度叫做自由落体加速度,也叫重力加速度.标准值是 9.80665 m/s^2 ,其方向竖直向下.

指导学生阅读 P44:一些不同地点的重力加速度不同,认识到重力加速度与纬度有关.

(4)从匀变速直线运动规律入手,理论推导自由落体运动规律.

让学生根据匀变速运动的规律导出自由落体运动的公式,并让学生写到黑板上.

1)速度公式

$$v = gt$$

2)位移公式

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

3)位移速度关系式

$$v^2 = 2gh$$

4)平均速度公式

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$$

5)推论

$$\Delta h = gT^2$$

由上面几式看出, v, t, h 中任一物理量确定,其余两个物理量就确定了.

(5)巩固与应用

1)小实验,用刻度尺测量人的反应时间.

2)思考,如何测量深井的深度?

3)水滴由屋檐自由下落,当它通过屋檐下高为 1.4 m 的窗户时,用时 0.2 s ,不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 ,求窗台下沿距屋檐的高度.

5 结束语

新课程标准下的物理教学,注重分析物理概念的引入、建立过程,以及物理量和物理原理建立的来龙去脉.教学中采用“递进式”教学法有利于提升学科核心素养,运用“递进式”教学法开展教学活动,精心设计问题,通过演示实验、分组实验、插图、简图等新的情景,设计教学步骤,环环相扣、逐层深入、过渡有序,通过新情景充分地调动学生的积极性,激发学生的学习兴趣,让学生主动参与教学活动、参与探究过程.通过师生互动,生生互动,让学生在情景中真正体会到物理学科的魅力,在不知不觉中建构起物理新的知识结构、训练物理学科的思维方法、培养分析和解决物理问题的能力,从而实现通过物理教学对物理学科核心素养培养的教学目标.

参考文献

- 1 人民教育出版社,课程教材研究所.普通高中物理课程标准(2017年版).北京:人民教育出版社,2017
- 2 余华云.基于核心素养的高中物理教学探析.物理教学,2016(10):2~4
- 3 朱鹏.基于现代学习理论的递进式教学应用探析.物理教师,2016(11):12~14