



# “生本教育”理念下的平抛运动导学课堂初探

潘春芳 项菁媛

(宁波市鄞州区正始中学 浙江 宁波 315131)

(收稿日期:2016-02-18)

**摘要:**随着课程改革的深入,课堂教学改革正朝着内涵提升的方向发展,课堂教学形式也不断创新.正是为了顺应学习方式变革这一时代和现实需要,我们积极倡导“学科探究教学”,积极探索“生本课堂”模式.

**关键词:**课程改革 生本课堂 教学实践

随着课程改革的深入,课堂教学改革正朝着内涵提升的方向发展,课堂教学形式也不断创新.鄞州区2011年4月正式成为中国教育科学研究院教育综合改革实验区.近5年来,积极探索课堂教学改革和学生学习方式变革,鄞州区各校已探索和推广了

高效课堂、幸福课堂、生动课堂等多种教学创新模式,取得了一系列理论和实践的成果.我校也在积极稳妥推进课堂教学改革,正是为了顺应学习方式变革这一时代和现实需要,我们提出并积极倡导“学科探究教学”,积极探索“生本课堂”模式.

准则(它对什么样的东西才能叫做规律作了一个最低限度的限制),也是人类社会的最高准则!人类社会所追求的最高目标是什么?就是“平等、自由、民主、公平、公正”,其中平等是第一位的,决定性的,没有平等,也就不可能有自由和民主,更不可能有公平、公正.因此,在平等这个理念上,科学和人类社会是一致的!它不仅是指导自然界一切事物的最高法则,也是指导人类社会的最高准则,是真正的放之四海而皆真的真理!当然,我们也应当认识到平等不是绝对的而是相对的,平等是一条主线,实际情况总是在这条主线上有一定的涨落和震荡,自然界是如此,人类社会也是如此.绝对的平等意味着绝对的平均、绝对的混沌、绝对的相同、绝对的不变、绝对的死气沉沉,这不符合哲学,不符合科学,也不符合实际.

由于相对论的出发点是建立在自然、社会和思维的最基本、最崇高的理念之上的,因而它的正确性是不容置疑的.50亿年之后,太阳将不再发光,然而,相对论的光辉思想仍将光芒万丈!相对论可以进一步发展和完善,但它不可能被推翻,正如相对论和量子论的诞生虽然彻底颠覆了牛顿的绝对时空观和机械决定论,但却没有彻底推翻牛顿力学,只不过

是给它划定一个适用范围(宏观低速)一样,即使将来有新的理论出现,那也不过是给相对论划定了一个适用范围,而不是彻底推翻相对论!

## 参考文献

- 1 赵峥.相对论百问(第2版).北京:北京师范大学出版社,2012
- 2 梁灿斌,曹周键.从零学相对论.北京:高等教育出版社,2013
- 3 赵凯华,罗蔚茵.新概念物理教程(力学)(第2版).北京:高等教育出版社,2004
- 4 蔡志东.现代科技概览.南京:东南大学出版社,2010
- 5 郭硕鸿.电动力学(第2版).北京:高等教育出版社,1997
- 6 刘辽,费保俊,张允中.狭义相对论(第2版).北京:科学出版社,2008
- 7 许良英,李守恒,赵中立,范岱年编译.爱因斯坦文集(第一卷).北京:商务印书馆,1976
- 8 (美)爱因斯坦著.狭义与广义相对论浅说.杨润殷译.北京:北京大学出版社,2006
- 9 赵峥,刘文彪.广义相对论基础.北京:清华大学出版社,2010
- 10 须重明,吴雪君.广义相对论与现代宇宙学.南京:南京师范大学出版社,1999

在本教育理念指导下,本文笔者仅以高中《物理·必修2》第五章第2节(人教版2010年4月第3版)“平抛运动”为例,尝试构建“学生前置性学习—小组合作学习—课后反馈巩固”的生本导学模式来说明生本课堂的构建对提高物理课堂教学的效益是切实可行的。

## 1 以“学”为出发点 布置前置性作业

生本教育理念指导下的“生本导学”课堂是以学生为主体,以导学案为载体,以先学(预习导学)为基础,以指导为途径,以合作学习为形式,以学生和教师发展为根本目的的高效课堂。生本教育理念下的高效课堂需要有前置性作业为前提。前置性作业,又称为前置性学习,是生本教育理念的一个重要表现形式。它指学生学习新课内容之前,让学生先根据自己的知识水平和生活经验所进行的尝试性学习。但是,自我并不是要学生漫无目的地进行摸索,在这一环节中,教师明确的学习目的的指导是关键。教师要在学生自学前,仔细研读教材内容,明确教学目标,突出重难点,同时在全面了解学生的知识水平和学习特点的基础上,为学生设计出合理的自学前置性作业,以期激发学生的学习兴趣。

为此,平抛运动的前置性作业布置如下:

- (1) 认真研读教材第8~11页内容;
- (2) 建立抛体运动、平抛运动概念。

**尝试 1:**以任意角度向空中抛出一个气球、纸飞机和粉笔头,请同学们观察气球、纸飞机和粉笔头的运动轨迹,分析它的受力情况,判断它的运动性质。生活中有哪些物体的运动与它们的运动情况相似?

**尝试 2:**从这些例子中我们可以看出,所有这些物体都是以一定的 速度 被抛出,忽略 空气阻力情况下,在只受 重力 的情况下做曲线运动,我们把这种运动称为抛体运动。

**尝试 3:**在抛体运动中有一种特殊情况,即物体被抛出时的初速度方向沿 水平 方向,物体只受重力作用下的运动,我们称之为平抛运动。

通过动手实验、现象的观察,激发学生的求知欲

望;培养学生的实验操作能力、观察能力、归纳能力和自主学习的能力;特别是深刻体会物理理想模型的建构——突出主要因素,忽略次要因素的思想,以及物理模型在探索自然规律中的作用。

## 2 以“探究交流”为重点 建立合作学习小组

生本理念中课堂活动是有效教学的重点环节,课堂上的各种活动都应该以学生为主体,教师担当的角色应该是一个引导者——指引学生顺利完成本课堂要达到的学习目的。课堂活动交流是生本课堂的中心环节,而交流的形式多以小组合作展示,学生在自学的基础上再根据科学合理的小组分组进行交流讨论,可以让学生交流在自学过程中出现的疑难问题或者觉得有讨论价值的问题,互通有无,互相合作帮助。生本课堂中倡导的“少教多学”,重点是要教师“讲到关键处”,要求教师在课堂上少讲,一是以学生的学定教师的教,让学生在自我和小组合作学习中得到真正的启发,而不是以教代学;二是为了给予学生以更多的时间和空间,让学生更切身去学,投入到问题的探究之中,真正成为学习的主人,而不是只是流于讨论形式的小组合作模式。

以研究平抛运动规律为中心而展开的本节课教学中,突出了一条研究物理科学方法的一般主线:观察现象,初步分析→科学猜测→实验研究→总结规律→规律的运用。

在平抛运动的规律的教学环节中,设计群学(小组合作探究学习)问题如下:

### (1) 抛体的位置

首先我们来研究初速度为  $v_0$  的平抛运动的位置随时间变化的规律。

用手把小球水平抛出,小球从离开手的瞬间(此时速度为  $v_0$ ,方向水平)开始,做平抛运动。(我们以小球离开手的位置为坐标原点,以水平抛出的方向为  $x$  轴的方向,竖直向下的方向为  $y$  轴的方向,建立坐标系,并从这一瞬间开始计时。)

**尝试 1:**在抛出后的运动过程中,小球受力情况如何?

**尝试 2:**那么,小球在水平方向有加速度吗?它将怎样运动?

**尝试 3:**我们用函数表示小球的水平坐标随时间变化的规律将如何表示?

**尝试 4:**在竖直方向小球有加速度吗?若有,是多大?它做什么运动?它在竖直方向有初速度吗?

**尝试 5:**那根据运动学规律,请大家说出小球在竖直方向的坐标随时间变化的规律.

**尝试 6:**小球的位置能否用它的坐标 $(x, y)$ 描述?能否确定小球在任意时刻 $t$ 的位置?

接下来继续完成下面(2)、(3)、(4)任务,限于篇幅,不再赘述了.

(2) 抛体的轨迹;

(3) 抛体的速度;

(4) 抛体的位移.

在小组合作探究学习的教学过程中,教师注重对学生探究性能力和合作学习能力的培养,在教学中多引导学生进行探究性学习,给予学生更多独立思考的空间,再加以指导,对学生的综合性能力的培养是十分有意义的.同时让学生感知并领会研究物理科学方法的一般主线:观察现象→初步分析→科学猜测→实验研究→总结规律→规律的运用,其重要性并不亚于具体物理知识的学习,为学生终身学习奠定了基础.

### 3 以“少教多学”为目的 课后拓展巩固知识

生本教育提倡的“少教多学”是提倡教育者要“授人以渔”,教会学生学习的方法.新课标更加强调学生应把学习重心由学会课本知识转移到知识迁移、掌握方法、培养能力上.因此,在每节课后,无论是学生还是教师都应该进行反思,总结自己学习(教学)感受、心得、收获、体会或疑惑问题等,这样有利于培养学生敢想敢问敢做的品质,使学生真正成为学习的主人.

为此,学习平抛运动后,笔者布置了一道拓展性的题目,以满足学生的不同层次需求.

**【题目】**如图 1 所示,一高度为 $h=0.2$  m 的水平

面在 A 点处与一倾角为 $\theta=30^\circ$ 的斜面连接,一小球以 $v_0=5$  m/s 的速度在平面上向右运动.求小球从 A 点运动到地面所需的时间(平面与斜面均光滑,取 $g=10$  m/s<sup>2</sup>).

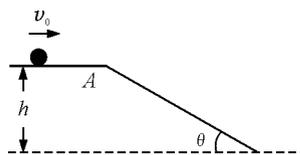


图 1

某同学对此题的解法为:

小球沿斜面运动,则

$$\frac{h}{\sin \theta} = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \sin \theta$$

由此可求得落地的时间.

问:你同意上述解法吗?若同意,求出所需的时间;若不同意,则说明理由并求出你认为正确的结果.

(1) 一题多解

**尝试 1:**不同意,小球应在 A 点离开平面做平抛运动,而不是沿斜面下滑.计算小球做平抛运动的水平距离(即射程) $x=1$  m,比较射程与斜面底宽

$$l = h \cot \theta$$

代入数据有

$$l = 0.2 \times \sqrt{3} \text{ m} = 0.35 \text{ m}$$

$$x > l$$

所以,小球离开 A 点后不会落到斜面,因此落地时间即为平抛运动时间,则

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

代入数据有

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 0.2}{10}} \text{ s} = 0.2 \text{ s (下同)}$$

**尝试 2:**假设斜面足够长,计算小球做平抛运动竖直方向上下落的高度 $h_1 = \frac{5}{3}$  m,与题干的条件 $h=0.2$  m 比较,有

$$h_1 > h$$

**尝试 3:**假设小球以速度 $v$ 在 A 点离开平面做平抛运动刚好落到斜面与地面的连接处,计算小球做

平抛运动的初速度,有

$$v = \sqrt{3} \times 0.2 \times \sqrt{\frac{10}{0.4}} \text{ m/s} = \sqrt{3} \text{ m/s}$$

比较有

$$v_0 = 5 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{3} \text{ m/s}$$

故

$$v_0 > v$$

**尝试 4:**巧用平抛运动中的一个常用推论解.即

对于平抛运动轨迹上的任一点  $A(x, y)$ , 其瞬时速度方向、位移  $OA$  方向分别与  $v_0$  方向的夹角要满足  $\tan \alpha = 2 \tan \theta$  的关系, 如图 2 所示.

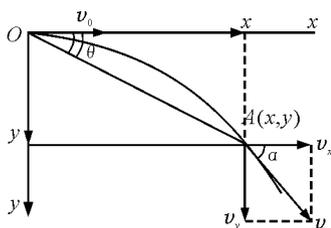


图 2

对本题:假设斜面足够长,小球以速度  $v_0$  在  $A$  点离开平面做平抛运动,落到斜面时,其位移方向与  $v_0$  方向的夹角即为  $\theta = 30^\circ$ , 此时,其瞬时速度方向与  $v_0$  方向的夹角为  $\alpha$ .

由结论  $\tan \alpha = 2 \tan \theta$ , 计算小球下落的高度为

$$h_1 = \frac{5}{3} \text{ m}, \text{ 与题干的条件 } h = 0.2 \text{ m 比较, 有}$$

$$h_1 > h$$

**尝试 5:**如图 3 所示,将  $v_0$  和  $g$  分解到垂直于斜面和

平行于斜面的两个方向上. 则垂直于斜面方向上的分运动是初速度为

$$v_1 = v_0 \sin \theta$$

加速度为

$$a_1 = -g \cos \theta$$

小球做匀减速直线运动;

平行于斜面方向的分运动是初速度为

$$v_2 = v_0 \cos \theta$$

加速度为

$$a_2 = g \sin \theta$$

小球做匀加速直线运动.

当垂直于斜面方向上的速度变为

$$-v_1 = -v_0 \sin \theta$$

此时,小球刚好落到斜面. 由  $-v_1 = v_1 + a_1 t$  得: 小球离开  $A$  点到落到斜面所用的时间为

$$t = \frac{-2v_1}{a_1} = \frac{2v_0 \sin \theta}{g \cos \theta} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ s}$$

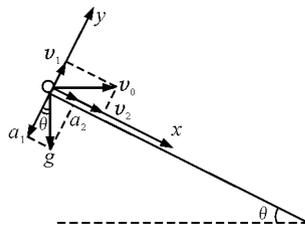


图 3

因此,小球沿平行于斜面方向上运动的距离为

$$s = v_2 t + \frac{1}{2} a_2 t^2 =$$

$$v_0 t \cos \theta + \frac{1}{2} g t^2 \sin \theta$$

代入数据,得

$$s = \frac{10}{3} \text{ m}$$

而  $\frac{h}{\sin \theta} = 0.4 \text{ m}$ , 比较有

$$s > \frac{h}{\sin \theta}$$

(2) 方法归纳

从以上求解的过程可以看出, 尝试 1 ~ 5 从不同角度去分析、解答. 尝试 1 ~ 3 注重对物理规律的理解和掌握, 简单、明了, 属于常规方法; 尝试 4 则另辟蹊径, 熟能生巧; 尝试 5 则体现知识的活用, 不拘一格, 实属创新之杰作. 本习题中, 通过一道较基础的平抛运动问题出发, 让学生尝试评价判断解决, 得到多种解法后, 帮助学生归纳解题策略, 从而优化思维. 通过评价分析, 培养学生的思维严谨性, 让学生加深对解决此类问题的方法, 培养学生解决综合问题的能力.

总之, 学生是学习的主体, 是课堂教学的根本, 在生本理念指导下, 教师在教学过程中构建“以学生为本”的生本导学课堂是新课程改革的要求, 也是学生发展的需要. 这种符合减负增效教育理念的生本课堂是未来教学发展的必然方向, 值得广大教师为之不断探索.