



# 基于“智学网”支持的精准教学初探

——以“动能和动能定理”为例

贾 剑

(湖州市第二中学 浙江 湖州 313000)

(收稿日期:2020-08-07)

**摘 要:**以高三一轮“动能和动能定理”复习课为实例,利用基于“智学网”支持的精准教学模式,采用“数据挖掘→精准定位→教学决策”的迭代应用过程,从课前、课中、课后三方面入手探讨信息技术支持下精准教学的优势。

**关键词:**动能和动能定理 精准教学 智学网

## 1 引言

近几年来,“精准”一词成为许多领域关注的热词,被不断应用于各个领域。比如,2013年习近平总书记提出的“精准扶贫”,就被应用于政府工作领域。但是,将“精准”应用于课堂教学已不是新鲜事。精准教学的概念由奥格登·林斯利于20世纪60年代提出,应用于国外课堂教学。精准教学是指通过频繁测量学习过程来记录学生的学习表现,以精确地判定学习者存在的当前问题及潜在问题,采用适当的数据技术以及教学策略进行精准的优化和干预。相关专家强调,精准教学并不是一种具体的教学方法,而是一种可以对任何教学策略和课程进行精准、系统评估的方法。然而,近些年来,国内一些学者在将精准教学研究扩展到教学活动的过程中发现其一些不足之处,比如因人工观察和手动记录完成标准变速图表的过程过于繁琐,不但增加了教学工作量,甚至会短时打断教学进程,在一定意义上可以说是降低了教学效率。近些年来,随着信息技术和大数据的高速发展,“智学网”等网络教学平台如雨后春笋般出现,在日常教学活动中扮演了越来越重要的角色。我国学者祝智庭<sup>[1]</sup>构建了一套以信息技术为依托的精准教学模式,使得教师节约了课堂教学时间,能更专注于教学设计和个性化干预,为学习者提供更精准的学习服务。

## 2 基于“智学网”支持的“云课堂”模式下的精准教学

精准教学过程中需精准定位分析“预学习数据的精准挖掘”“预学习情况的精准定位”和“基于预学习数据的精准教学决策”,从而形成“挖掘→定位→决策”的递进过程。但在传统课堂过程中教师很难有时间停下来手动记录学生的学习表现,这使得精准教学在传统课堂中很难展开应用。基于“智学网”的精准教学的这一迭代过程解决了传统课堂教学难以解决的问题,帮助教师在课前、课中、课后快速地记录每一名学生的学习表现,为教师在每一个教学过程中关注每一个学生提供了可能。传统课堂的教学是“5+4”的教学流程结构,本文在刘邦奇提出的智慧课堂使用教学流程结构——“三段十步”的教学流程模式基础上继续探究精准教学的模式,即在课前、课中、课后3个阶段中做到“数据挖掘→精准定位→教学决策”的迭代应用过程<sup>[2]</sup>,如图1所示。

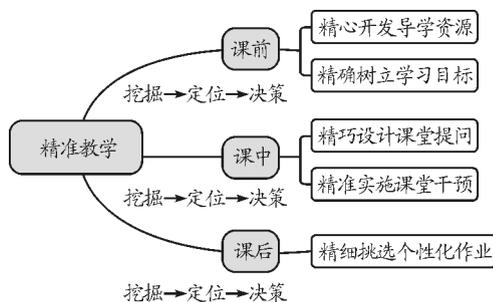


图1 精准教学具体实施过程

具体实施方式为在课前精心开发导学资源,利用录制微课视频和布置预习习题等方式挖掘学生的学习数据以此掌握学情,教师进行学情分析并二次备课,精确树立学习目标,合理定位教学内容,从而有针对性地开展教学设计.课中阶段的主要手段是在开展教学时根据教学内容和学生学情精巧设计课堂提问,循序渐进引导学生.同时根据“智学网”上随堂巩固作业的反馈数据不断完善教学,精准实施课堂干预,同样是“数据挖掘→精准定位→教学决策”的迭代应用过程.课后阶段的主要方式是教师依据课前和课中的作业情况为学生精细挑选个性化作业以达到练习巩固、分层教学的目的.本来笔者所在学校无法做到课堂上每位学生都能通过手持电子设备进行精准教学,但是疫情期间通过“智学网+电脑”的“云课堂”模式刚好满足教学所需的硬件和软件条件.笔者就以“云课堂”期间高三物理一轮复习中“动能和动能定理”为例,利用“智学网”进行了一些初步的研究,从课前、课中、课后三方面入手,探讨信息技术支持下精准教学的优势<sup>[3]</sup>.

### 3 高三一轮复习“动能和动能定理”课堂实例

#### 3.1 课前

##### 3.1.1 精心开发导学资源

随着科学技术的发展,学习者获取知识的方式不再局限于传统的纸质教材,而是更多地趋向于电子设备,如电脑、pad、手机等,而微课正是在这些设备的广泛运用中产生的.微课因其特殊的教学方式,受到广大学生的青睐.因此,笔者在课前制作了名为“动能及动能定理”的微课视频,上传到智学网平台的“练习中心”.微课视频包括初步复习动能和动能定理的基本概念和定义、熟练运用动能定理分析解决有关问题等内容.

**说明:**总体而言,利用智学网,依托电子设备,学生可以在任何地点、任何时间进行个性化学习.学生的学习地点由课堂拓展至课外,学习时间更加充足,学习方式更加自由,学习效率更加高效.

##### 3.1.2 精确树立学习目标

信息技术支持下的精准教学中,首先是需要教师精确树立具体的学习目标.但在传统的一轮复习中,教师依据多年的教学经验,模糊地猜测学生可能存在的理解问题和知识缺陷,导致教师在课堂上花

了九牛二虎之力讲解知识点,却不是眼前学生真正需要的.而利用了智学网平台,我们恰恰能做到精准地“备学生”.笔者在智学网上的“练习中心”上传预习微课视频的同时也导入了一些动能定理的题目.

**【问题1】**如图2所示,一固定容器的内壁是半径为 $R$ 的半球面;在半球面水平直径的一端有一质量为 $m$ 的质点 $P$ .它在容器内壁由静止下滑到最低点的过程中,克服摩擦力做的功为 $W$ .重力加速度大小为 $g$ .设质点 $P$ 在最低点时,向心加速度的大小为 $a$ ,容器对它的支持力大小为 $N$ ,则( )

A.  $a = \frac{2(mgR - W)}{mR}$

B.  $a = \frac{2mgR - W}{mR}$

C.  $N = \frac{3mgR - 2W}{R}$

D.  $N = \frac{2(mgR - W)}{R}$

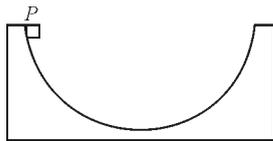


图2 问题1题图

**【问题2】**如图3所示,质量为 $m$ 的小球用长 $L$ 的细线悬挂而静止在竖直位置.现用水平拉力 $F$ 将小球缓慢拉到细线与竖直方向成 $\theta$ 角的位置.在此过程中,拉力 $F$ 做的功为( )

A.  $FL \cos \theta$

B.  $FL \sin \theta$

C.  $FL(1 - \cos \theta)$

D.  $mgL(1 - \cos \theta)$

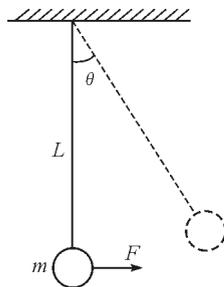


图3 问题2题图

**【问题3】**一滑草场中某条滑道由上下两段高均为 $h$ 、与水平面倾角分别为 $45^\circ$ 和 $37^\circ$ 的滑道组成,滑草车与草地之间的动摩擦因数为 $\mu$ .质量为 $m$ 的载人滑草车从坡顶由静止开始自由下滑,经过上、下两段滑道后,最后恰好静止于滑道的底端(不计滑草车

在两段滑道交接处的能量损失,已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ). 则( )

A. 动摩擦因数  $\mu = \frac{6}{7}$

B. 载人滑草车最大速度为  $\sqrt{\frac{2gh}{7}}$

C. 载人滑草车克服摩擦力做功为  $mgh$

D. 载人滑草车在下段滑道上的加速度大小为

$$\frac{3}{5}g$$

**说明:**学生在网上观看微课后,回答笔者上传的题目. 笔者及时得到反馈,分析出全班小题的得分率(图4),甚至是每一位学生的正确率.



图4 某一题的答题情况

分析数据后,笔者发现学生对于利用动能定理解题的思路和步骤已有所遗忘,同时在利用动能定理求变力做功和多过程问题中存在困难. 在这些分析数据的基础上,进行二次备课,突破传统教学中学情分析的困境,真正做到了精确针对学生所存在的问题进行教学. 在精心开发导学资源和精确树立学习目标之后,教学的重中之重是课堂教学.

## 3.2 课中

### 3.2.1 精巧设计课堂提问

在课堂教学中,教师设计提问时应以学生为中心,从学情出发,考虑何时需要提问,如何进行提问,提问到什么程度等问题. 精巧地设计课堂提问,有助于纠正学生的思维误区,规范学生的思维认识,进一步提高课堂教学的高效性和目的性.

**【例题1】**我国将于2022年举办冬奥会,跳台滑雪是其中最具观赏性的项目之一. 如图5所示,质量  $m=60\text{ kg}$  的运动员从长直助滑道  $AB$  的  $A$  处由静止开始以加速度  $a=3.6\text{ m/s}^2$  匀加速滑下,到达助滑

道末端  $B$  时速度  $v_B=24\text{ m/s}$ ,  $A$  与  $B$  的竖直高度差  $H=48\text{ m}$ ,为了改变运动员的运动方向,在助滑道与起跳台之间用一段弯曲滑道衔接,其中最低点  $C$  处附近是一段以  $O$  为圆心的圆弧. 助滑道末端  $B$  与滑道最低点  $C$  的高度差  $h=5\text{ m}$ ,运动员在  $B$  与  $C$  间运动时阻力做功  $W=-1\ 530\text{ J}$ ,取  $g=10\text{ m/s}^2$ .

(1) 求运动员在  $AB$  段下滑时受到阻力  $F_f$  的大小;

(2) 若运动员能够承受的最大压力为其所受重力的6倍,则  $C$  点所在圆弧的半径  $R$  至少应为多大.

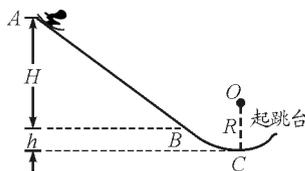


图5 例题1题图

**【例题2】**如图6所示,若质量为  $m$  的物体以  $v_0 = \sqrt{gR}$  的速度无碰撞滑入半径为  $R$  的圆弧轨道  $BC$ , 已知  $\theta = 53^\circ$ ,  $C$  端切线水平,物体滑至  $C$  点时受到轨道的支持力为  $2.6mg$ . 求物体从  $B$  点运动到  $C$  点阻力所做的功. (重力加速度为  $g$ )

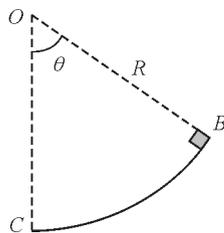


图6 例题2题图

**【例题3】**如图7所示,半径  $R=0.5\text{ m}$  的光滑圆弧面  $CDM$  分别与光滑斜面体  $ABC$  和斜面  $MN$  相切于  $C, M$  点,斜面倾角分别如图所示.  $O$  为圆弧圆心,  $D$  为圆弧最低点,  $C, M$  在同一水平高度. 斜面体  $ABC$  固定在地面上,顶端  $B$  安装一定滑轮,一轻质软细绳跨过定滑轮(不计滑轮摩擦)分别连接小物块  $P$  和  $Q$  (两边细绳分别与对应斜面平行),并保持  $P$  和  $Q$  两物块静止. 若  $PC$  间距  $L_1=0.25\text{ m}$ , 斜面  $MN$  足够长,物块  $P$  的质量  $m_1=3\text{ kg}$ , 与  $MN$  间的动摩擦因数  $\mu = \frac{1}{3}$ , 重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$  ( $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ ), 求:

(1) 小物块  $Q$  的质量  $m_2$ ;

(2) 烧断细绳后,物块  $P$  第一次到达  $D$  点时对轨道的压力大小;

(3) 物块  $P$  在  $MN$  斜面上滑行的总路程。

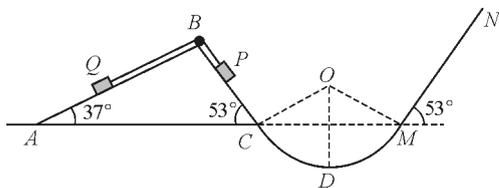


图7 例题3题图

**说明:**在这一节“动能及动能定理”复习课中,笔者利用例题1引导学生重温利用动能定理求解的过程,提出以下问题。

- (1) 研究对象选哪个,选定它的哪个运动过程;
- (2) 受哪些力,每个力是否做功,做正功还是负功;
- (3) 研究对象在过程的初末状态的动能  $E_{k1}$  和  $E_{k2}$ ;
- (4) 如何列动能定理等式。

通过循序渐进的提问设计,使学生更容易学会动能定理的基本解题思路和步骤,真正体现了教学的精确性。在学生思考例题2前,笔者抛出两个问题。

- (1) 阻力能否用恒力做功的公式计算;
- (2) 为何能或者不能。

学生思考以上问题后,逐渐了解和熟悉了利用动能定理能轻松解决变力做功的问题。利用例题3,笔者提出让学生分别思考利用多个过程的动能定理和整个过程的动能定理解题的优缺点,进一步熟练运用动能定理解决多过程问题,从而完成课前树立的学习目标。当然,笔者的提问和学生的回答皆使用“智学网”的“口袋课堂”中的连麦功能来完成。

### 3.2.2 精准实施课堂干预

**【巩固1】**一个小物块从斜面底端冲上足够长的斜面后,返回到斜面底端。已知小物块的初动能为  $E$ ,它返回斜面底端的速度大小为  $v$ ,克服摩擦阻力做功为  $\frac{E}{2}$ 。若小物块冲上斜面的初动能变为  $2E$ ,则有( )

- 返回斜面底端时的动能为  $E$
- 返回斜面底端时的动能为  $\frac{3E}{2}$
- 返回斜面底端时的速度大小为  $2v$
- 返回斜面底端时的速度大小为  $\sqrt{2}v$

**【巩固2】**如图8所示,一半径为  $R$  的半圆形轨道竖直固定放置,轨道两端等高;质量为  $m$  的质点自轨道端点  $P$  由静止开始滑下,滑到最低点  $Q$  时,对轨道的正压力为  $2mg$ ,重力加速度大小为  $g$ 。质点自  $P$

滑到  $Q$  的过程中,克服摩擦力所做的功为( )

- $\frac{1}{4}mgR$
- $\frac{1}{3}mgR$
- $\frac{1}{2}mgR$
- $\frac{\pi}{4}mgR$

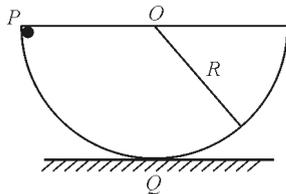


图8 巩固2题图

**【巩固3】**有两条滑道平行建造,左侧相同而右侧有差异,如图9(a)所示的一个滑道的右侧水平,如图9(b)所示的另一个滑道的右侧是斜坡。某滑雪者保持一定姿势坐在雪橇上不动,从  $h_1$  高处的  $A$  点由静止开始沿倾角为  $\theta$  的雪道下滑,最后停在与  $A$  点水平距离为  $s$  的水平雪道上。接着改用另一个滑道,还从与  $A$  点等高的位置由静止开始下滑,结果能冲上另一个倾角为  $\alpha$  的雪道上  $h_2$  高处的  $E$  点停下。若动摩擦因数处处相同,且不考虑雪橇在路径转折处的能量损失,则( )

- 动摩擦因数为  $\tan \theta$
- 动摩擦因数为  $\frac{h_1}{s}$
- 倾角  $\alpha$  一定大于  $\theta$
- 倾角  $\alpha$  可以大于  $\theta$

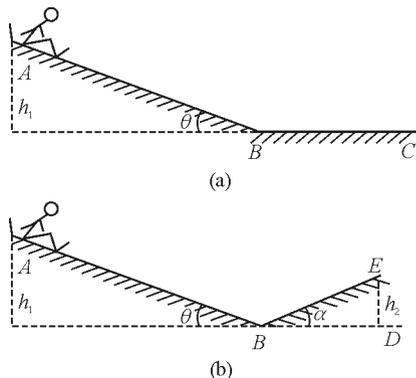


图9 巩固3题图

**说明:**教师在每一个阶段的教学完成之后需及时观察和测量教学目标的完成情况,从而调整下一个阶段的教学方法和进度。传统的课堂一般是通过例题检测的手段来完成。教师可以让学生站起来回答或者进行板演,但这往往只了解到个别学生的掌握情况,却不知道全班每一位学生是否学会了,更不

知道每一位学生学到了什么程度. 在信息技术的支持下, 笔者利用智学网和学生端的电子设备刚好解决了这个问题. 上课之前, 笔者在智学网上输入这节课需要用到的例题. 在上课过程中, 学生在各自的学习设备上回答教师推送的问题. 智学网即时显示整个班级每道例题的答题情况、每个学生答题的正确率. 笔者对一目了然的统计数据诊断后, 针对错误率较高的例题作进一步详细地分析和讲解. 课堂教学中依托信息技术和电子设备, 课堂干预的精准性和即时性让教师更有效地做到了因材施教.

### 3.3 课后

课后教师要精细挑选个性化作业, 使每位学生都能找到适合自己的题目.

练习课后作业是物理教学不可或缺的重要环节, 是学生查漏补缺的主要途径. 限时训练可培养学生快速思维能力, 提高课堂效率, 巩固知识框架, 起到查漏补缺的作用. 但因每个人自身素质和听课效率的不同, 必然会导致不同学生有不同的知识缺陷. 大数据时代下, “智学网”可精准查找学生个体及其知识薄弱点, 平台统计学生在课前和课中的解答结果和学习表现, 帮助教师监测教学效果, 精细挑选个性化作业, 自动分配给学生适合自身难度的题目, 从而达到分层教学的目的.

## 4 课后反思

随着5G技术的发展和电子设备的普及, 信息技术支持下的课堂教学手段已经逐渐渗透到传统的课

堂教学中. 而在疫情期间, 在国家的号召下全国教师开展网上“云课堂”更是完全采用了“互联网+”的教学方式, 为课堂教学的变革带来了新的契机. 趁此机会, 笔者通过几个月的实践认为“智学网”支持下的精准教学其核心优势有以下几点.

### 4.1 操作简单 及时反馈

著名教育家李林斯说过: “一旦我们把所有的行为都标绘在频谱上, 我们相信很快就会对学习行为有重大发现”. 所以早期的精准教学是教师在相关测量工具的支持下手工记录学生的学习行为变化, 通过直观地体现长时间内的学生学习数据为教师的课堂教学提供帮助. 但是这种操作和记录不仅给教师额外增加了工作量, 而且还可能短中中断教学进程, 在一定程度上不被教师所接受. 而“智学网”支持下的精准教学的一大亮点就是在课堂练习环节中平台能对学生的答题进行实时统计. 教师只需在课堂上通过平台即时查看学习平台的统计结果, 就能了解学生的学习情况, 及时发现学生的不足, 为下一步教学决策的调整提供帮助.

### 4.2 统计全面 数据清晰

大部分教师在传统的作业批改之后的数据统计, 对于某一题目得失分的情况只是停留在错得多或少的大概印象上, 常常不会统计或者没时间统计每个题的得分情况, 更无法统计每一题每个选项的选择人数, 所以只是在宏观上对学生个体或者整个班级有一个大概的了解. 而借助“智学网”平台, 各项统计数据可以非常清晰地反馈给教师(图10).



图10 智学网上的学生数据分析

由图可知,教师可以从图中获得班级的作业平均分、最高分及最低分这些基础的数据统计,还能反馈出每道题的得分情况、每个学生的总分及耗时等详细信息,全面、清晰的数据帮助教师从各个方面对自己任教的班级有一个非常具体的了解,做到了如指掌、心中有数。

#### 4.3 教学分层 针对性强

传统的课堂教学后,教师往往只是统一布置全班的课后作业,每个学生的作业千篇一律,无法体现不同学生的差异性。而在信息技术支持下,通过在“智学网”上答题,平台自动会对学习者长时间的学习表现进行记录,无需教师在课堂教学中及课后批改作业中花过多时间进行记录,使得教师能够对学生在最近一段时间的学习效率和学习成果有一定的了解。教学者借助网络教学平台上统计出来的每个学生的错题,更有针对性地进行布置作业和知识讲授,也可以更加关注到每个学生的差异性。同时经过一段时间的积累,平台还会根据这段时间内每个学

生对这块内容的掌握情况自动推送不同的个性化手册,个性化手册中包括学生最近几次作业的得分情况、薄弱知识点以及错题解答和相应的变式训练。通过以上方式,真正做到了个性化教学的目的。

以上是笔者在基于“智学网”支持下的“云课堂”模式下的精准教学中的一些做法和体会。通过“智学网”平台的支持,使我们能在教学中充分了解教情和学情,犹如给我们的教学装上了导航系统,使得教学更加精确、精细和精准。

#### 参考文献

- 1 彭红超,祝智庭.面向智慧学习的精准教学活动生成性设计[J].电化教育研究,2016(8):53~62
- 2 聂胜欣,蔡裕方.基于大数据的精准教学应用初探[J].英语教师,2017(24):74~80
- 3 邱晓峰,林冰冰.智学网教学数据环境下高三物理复习教学策略——以“多物体相对运动问题研究”复习课为例[J].福建基础教育研究,2018(10):111~112

(上接第112页)

反映,这个区域磁珠的受力无限趋近于零。

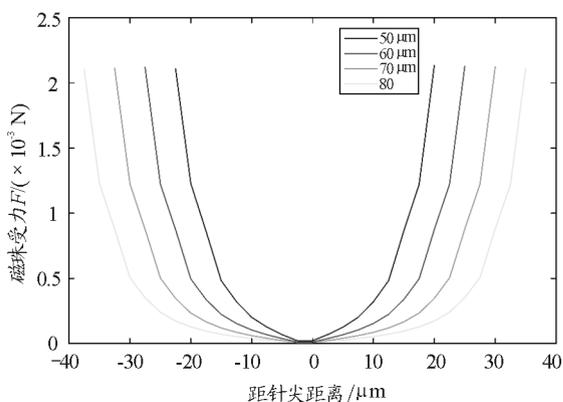


图6 磁珠在双磁极磁场中受力图

#### 4 结束语

本文依托于探针台系统搭建了一套简易的双面磁镊系统,方便学生对于磁镊实验的有进一步了解。

磁路系统的制作也培养了学生的动手能力,并能根据实验条件的不同进行磁镊系统的调整。在磁镊实验教学中还引入了ANSYS软件对整个磁场进行模拟,将抽象问题具体化,使得学生能更好地理解磁镊系统的工作原理,提高磁镊实验的教学效果,为后续科研打好基础。

#### 参考文献

- 1 林舒轩,王硕,石赞琥,等.单分子磁镊测量 Lambda DNA 的拉伸曲线[J].物理与工程,2019(5):105~110
- 2 冉诗勇.谐振势阱中的布朗运动——磁镊实验与模拟[J].物理学报,2012(17):66~72
- 3 彭华,吴世春.大学生物理实验能力培养模式的改革与实践[J].大学物理实验,2012(3):112~114
- 4 丁健.浅议 ANSYS 在电磁场分析中的应用[J].科技创业月刊,2010,23(4):330