ISSN:2705-0408(P)；2705-0416(O)

基于 STEM 教育理念下初中物理教学设计——以苏科版“牛顿第一定律”为例

刘　燕

延安大学 物理与电子信息学院　陕西延安　716000

摘　要：基于 STEM 教育理念下，本文利用生活中常见的物理现象与教材中物理知识的联系，应用于“长度和时间的测量”的教学设计，为了让学生更容易融入物理教学情境中，从而更好地理解并掌握物理知识。

关键词：STEM 教育；初中物理；课堂教学

引言

2022 版物理课程要培养的核心素养，主要包括物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任[1]。教师在教学过程中引入生活化的内容，帮助学生从物理学视角认识自然、解决相关实际问题，逐步构建起科学的自然观[1]。在教学活动中，引导学生亲身体会科学探究过程，学习并掌握科学研究方法，进而养成科学思维习惯，让学生真正学会如何学习，掌握探索世界的有效工具。

STEM 教育理念中的 S 为科学（science）、T 为技术（technology）、E 为工程（engineer）和 M 为数学（mathematics）[2]。它有效促进各学科的知识融合，激发学生学习物理的兴趣和积极性，帮助学生把物理规律应用于实际问题的解决。本文详细阐述了如何将 STEM 教育理念融入到中学物理课堂的具体实践中，以“牛顿第一定律”这一教学设计为案例，通过精心设计的实验活动和探究式学习任务，本研究旨在帮助学生能够理解并灵活运用牛顿第一定律，从而在现实情景中深化对牛顿第一定律的理解。

1 教材、教学分析

1.1 教材分析

22 版《新课标》要求教师引导学生从物理学视角认识运动和相互作用，初步形成运动和相互作用观念[1]。本节课的教学目标通过实验和科学推理，使学生认识牛顿第一定律，并能运用惯性解释自然及日常生活中的一些物理现象。所以说牛顿第一定律在这一章是学生学习的一个重点，也是教师教学的一个难点。

1.2 学情分析

通过上一节课二力平衡的学习中，学生了解了力的三要素以及力的示意图，有了一定的学习基础，但对牛顿第一定律的理解比较抽象。通过对“探究阻力对物体运动的影响”的实验进行学习，并在此基础上，引导学生通过对实验结果展开分析与讨论，从而找出其中的物理规律。

2 基于 STEM 教育理念的教学设计

2.1 核心素养教学目标

物理观念：初步认识物体运动状态变化的原因，建立力和运动的基本关系。

科学思维：经过分析、归纳和推理，建立牛顿第一定律的内容，主动参与实验活动并观察实验中的现象，积极开展思维活动，会根据现象进行合理地分析、猜想、推理与总结. 初步培养学生的推理能力和科学的思维方法[3]。

科学探究：通过生活情境问题导入——设计实验以及探究——分析归纳实验结论，体会研究物理问题的科学方法与过程，对实验结果进行交流与评估。

科学态度与责任：通过对现实生活问题观察与思考，让学生对力和运动的关系有了更深刻的认识，从而能够极大地激发学生对物理规律的好奇心和探索欲。

2.2 教学重点和难点

重点：（1）对牛顿第一定律的认识。（2）建立惯性的概念，理解惯性是一种特性，即一个物体在其运动过程中，其状态不会改变。

难点：（1）对牛顿第一定律进行分析、归纳和推理。（2）用惯性对简单的生活现象进行解释。

2.3 教学过程

2.3.1 自学与引导：创设问题情境，引导学生发现问题

在我们生活里处处藏着有趣现象，比如风刮起来，大树

跟着摇摆；风一停歇，树就不再晃动。再看骑自行车，一旦停止用力蹬踏，车子马上就不动了，这些都在说：“所有运动的物体或人都是被推动的。”你也这么认为吗？亚里士多德，一个两千年前的古希腊人，当时就在想一定要有外力对物体产生作用，才能使其处于运动状态，即：“力是维持物体运动的原因”。这种看法对不对？

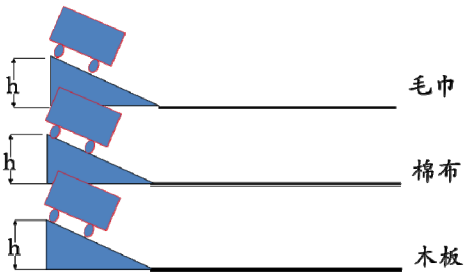
如果他的看法是对的，那么足球在踢出去的同时，脚已经不能再对球施加压力了，为什么它还在移动呢？足球最后为什么又会停下来？学生思考后，引出本节课题“牛顿第一定律”。

2.3.2 讨论与点拨：以问题为中心，讨论其观点

（一）、活动 8.2 探究阻力对物体运动的影响

实验设计思路：以小车为研究对象，通过减少阻力对小车运动的影响，来观察小车在木板上的移动距离。

实验器材：小车、斜面、毛巾、棉布、木板。



实验步骤：

1.在水平木板上铺一层毛巾，从高为 h 的斜面释放小车，请准确记下小车在毛巾上最终停下的位置。

2.在水平木板上铺一层棉布，从同一斜面上相同位置处释放小车，请准确记下小车在棉布上最终停下的位置。

3.移开棉布，从同一斜面上相同位置处释放，请准确记下小车在木板上最终停下的位置。

根据实验，把小车在水平轨道上运动时受到阻力的情况和前进的距离填入下表：

实验次数	表面材料	小车速度变化快慢	小车受阻力大小	小车前进的距离
1	毛巾	快	最大	短
2	棉布	较快	较大	较长
3	木板	慢	小	最长

观察与思考：

1.实验中，让小车分别在毛巾、棉布、木板上移动，这么做有什么目的呢？答案是为了改变小车所受的阻力。

2.实验中，我们该如何知晓阻力对物体运动产生了怎样的影响呢？通过仔细观察小车前进的距离是长还是短，就能直观反映出阻力对物体运动的影响。

3.实验中，让小车从同一斜面的相同高度释放这一操作，究竟蕴含着怎样的深意？原因就在于，通过这样的方式能够保证小车的初速度保持一致，

实验结论：当减少小车受到的阻力，其速度就会减小得越慢，即小车前进的距离越长。

推理：假如水平面绝对光滑，即小车受到阻力为零，那么小车将一直运动下去，且速度保持不变。

牛顿第一定律：一切物体都保持静止状态或匀速直线状态，除非有力迫使它改变这种运动状态[4]。

牛顿第一定律表明：

（1）牛顿第一定律解释了若物体未受到任何外力作用下的运动状态，是一种理想化情况。现实生活中，我们所见到保持匀速直线运动或静止状态的物体，实际上是物体所受合力为零的情况。

（2）力的作用使物体运动状态发生改变，即力是物体运动状态发生改变的原因，而不是维持物体运动的原因[5]。

（3）如果物体在某一方向上没有力的作用，那么在该方向上，牛顿第一定律同样成立。

（二）、惯性

观察下图所示的现象，回答下列问题：

（a）汽车突然启动，车上的人会向后仰

（b）汽车紧急刹车，车上的人会向前

图 a：当我们乘坐汽车，汽车原本处于静止状态，人和车同样都是静止状态，一旦汽车猛然启动向前加速，车迅速开始运动，然而人的身体因惯性仍保持（保持/改变）原来的静止状态，这就致使我们感觉身体不由自主地向后仰（前倾/后仰），仿佛被一股无形的力量往后拉扯。

图 b：汽车行驶过程中，人和车都处于向前运动状态，

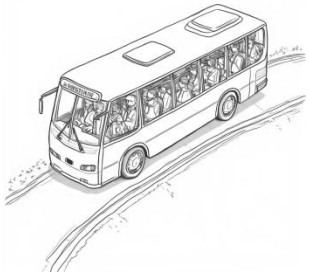
此时人和车都处于运动状态。当遭遇紧急情况汽车急刹车，车在短时间内迅速减速直至停止，可人的下半身受到车椅的摩擦力，被迫和车一起改变运动状态，而人的上半身由于惯性依旧要保持（保持/改变）原本的向前运动趋势继续做匀速直线运动，所以我们会明显感觉到身体向前冲，严重时甚至可能会撞到前方的座椅。

惯性：物体具有保持其运动状态不变的性质[6]。

注意：一切物体都具有惯性，无论物体有没有受到力的作用，以及物体做怎样的运动，物体都具有惯性。惯性是物体的固有属性。惯性只与物体的质量有关，与物体的速度大小和方向无关。

（三）、体验惯性

（1）人跑步时被绊倒，向前摔倒



（2）公交车转弯时，车内乘客身体倾斜

情景一：人在跑步过程中，人处于向前运动状态。当脚突然被障碍物绊倒，脚受到阻力停止运动，但人的上半身由于惯性，仍然保持（保持/改变）继续向前运动，因此人会向前摔倒。

情景二：乘客原来是运动（静止/运动），当公交车转弯时改变了运动方向，乘客的身体由于惯性仍要保持（保持/不保持）原来的直线运动状态，所以车内的乘客会朝着转弯的反方向倾斜。

2.3.3 检测与评价：纠正错误观念，深化学习内容

1、在一个光滑的水平面上，小球由于受到推力的作用下向右做加速运动。此时，突然撤去推力，下列关于小球运动状态的说法正确的是（　）

A.小球立即停止运动。

B.小球将继续向右做匀速直线运动。

C.小球将向右做减速直线运动，最终停止。

D.小球会向左运动。

2、下列关于牛顿第一定律的说法中，正确的是（　）

A.牛顿第一定律是通过大量实验直接得出的。

B.牛顿第一定律揭示了力是维持物体运动状态的原因。

C.牛顿第一定律中提到的 “没有受到力的作用” 是指物体不受任何外力作用，包括重力。

D.牛顿第一定律是在实验的基础上，通过科学推理得出的。

2.3.4 课后作业：回顾课堂导语

1.足球在踢出去的同时，脚已经不能再对球施加压力了，为什么它还在移动呢？

2.当足球被踢出后，在地面上滚动过程中速度在逐渐减速，最终处于静止状态，这是为什么呢？

3 教学反思

本节课重点与难点是通过“活动 8.2 探究阻力对物体运动的影响”这一实验，引导学生建立牛顿第一定律的概念。教学过程中采用 STEM 教育模式，从生活实际情境出发，逐步建构“力是改变物体运动状态原因”的物理观念。教师不仅要让学生理解牛顿第一定律的内容，更要引导他们将物理规律应用于日常生活中的真实情景。通过这种探究式学习体验，激发学生对物理规律的好奇心和探索欲，同时提高学生在面对现实生活问题时，运用所学物理知识进行解决的能力。

参考文献：

[1]中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准（ 2022 年版）[M].北京：人民教育出版社，2022.

[2]王玥月，陆建隆.凸显 STEM 教育的初中物理教学设计初探——以“浮力”教学为例[J].物理教师，2017，38（02）：41-43.

[3]许丽军.初中物理几个典型概念（力学）的前科学概念研究[D].苏州大学，2008.

[4]刘炳昇.义务教育教科书物理八年级下册[M].4 版. 南京：江苏凤凰科学技术出版社，2025.

[5]王梅，槐开红.谈物理“阶段复习”的教学[J].高等函授学报（哲学社会科学版），2005，（S1）：194-195.

[6]刘炳昇，杨树峭.基于转变学生错误前概念的课堂教学设计——以“牛顿第一定律”的教学为例[J].物理之友，2014，30（05）：9-13.

作者简介：刘燕，女，1998-，汉，陕西渭南人，硕士，教师，研究方向：教学，指导教师：刘艳峰副教授。