

# 核心素养理念下教育目标分类学在物理教学中的应用

——以“电场强度”教学为例

井星艳 涂 泓

(上海师范大学数理学院 上海 200234)

(收稿日期:2018-09-27)

**摘要:**教师在教学活动中借助布鲁姆教育目标分类理论,能够更准确地把握学生的认知水平,进而合理地组织教学活动从而全面实现教学目标.基于物理核心素养将修订版的布鲁姆教育目标分类理论应用于教学设计中,从教学目标、教学活动和评估这几个方面,以“电场强度”为例进行教学设计和分析探讨,为广大中学物理教师提供借鉴,从而提高物理教师的教学质量.

**关键词:**布鲁姆教育目标分类理论 核心素养 电场强度 教学设计

## 1 引言

2001年安德森等人结合目前已有的知识理论对原来的布鲁姆教育目标分类理论进行了修订,修订后的教育目标分类理论分为两个维度:“知识”和“认知过程”.2017年新课程标准提出了物理学学科核心素养,包括“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”4个方面,4个方面也相应的提出了课程目标,教师在教学过程中根据核心素养制定教学目标.但是在实际教学中多数中学物理教师不能很好地落实教学目标,原因在于教师对具体的教学目标表述比较模糊,没有形成专门化的术语,最终导致教师对核心素养所提出的教学目标的理解决存在很多问题.教师在教学过程中需要把目标概念定义得更准确一些,这样在组织教学活动中教师更容易控制目标达到应有的水平.

## 2 布鲁姆教育目标分类体系在教学中的指导意义

修订版的布鲁姆教育目标分类体系中,首先对知识进行了分类,将知识分为事实性知识、概念性知识、程序性知识和元认知知识.事实性知识包括术语知识及具体细节和要素的知识.它所包括的是学生学习一门学科或者要解决其中某个问题所必须掌握的基本知识.概念性知识是比事实性知识更为复杂的、结构性的知识.它具体所指的是某学科是如何组织和如何构成的,此学科的知识之间是怎么联系的.程序性知识是关于如何解决问题的知识,或者指需

要遵循一定的步骤和方法的知识.元认知知识是关于一般认知的知识及关于自我认知的意识和知识<sup>[1]</sup>.其次,将人的认知由低到高划分为6个层次,分别是:记忆、理解、应用、分析、评价和创造.知道指学生认识并记忆,主要涉及具体知识和抽象知识的辨认.理解指学生对事物的初步领会,学生从教学信息中建构意义.应用指学生初步学会正确地运用抽象概念分析相应的现象.分析指学生把理论分解为要素,并详细说明各要素之间的关系.评价指学生综合运用内在与外在的资料,做出符合客观事实的推断.创造指学生能够将要素组织成新的模式<sup>[2]</sup>.

依据布鲁姆教育目标分类理论,教师将所要达到的教学目标进行划分,分别对应于二维表格中,根据学生所应达到的认知水平组织教学活动,最后针对教学目标对学生的学习情况进行评价,实现教学目标、教学活动、评价的一致性.丰富多彩的教学活动如果不能实现所要达到的教学目标也是无用的.因此,通过布鲁姆教育目标分类理论来指导设计教学活动能够有效地实现教学目标,教师通过合理设计课堂教学活动,既能满足学生较低认知层次的需要,又能够满足学生较高认知层次的需要.

## 3 根据布鲁姆教育目标分类设计教学案例

根据新课标提出的物理核心素养以及课程标准中所提出的应达到的教学目标,从高中人教版选修3-1中选取“电场强度”一节作为案例进行教学设计,根据布鲁姆教育目标分类将教学目标、教学活动

和评价放入二维表中。

### 3.1 教学目标

#### (1) 物理观念

1) 知道电场是一种客观存在的物质形态(目标一)。

**分析:**目标一可以理解为“认识电场的存在,知道电场是一个客观存在的抽象物质。”在这里电场是组成物理学科的基本要素,所以电场是一个事实性知识,而“知道”属于认知过程纬度的记忆层次。

2) 理解和掌握电场强度的概念及其定义式(目标二)。

**分析:**“理解”属于认知维度的理解层次,“电场强度的概念及其定义式”是概念性知识。

3) 会根据电场强度的定义式进行有关计算(目标三)。

**分析:**“会”“进行计算”属于认知维度的应用层次,“电场强度的定义式”是概念性知识。

#### (2) 科学思维

能够运用已学过的知识来帮助理解,迁移到新知识点,学会运用比值定义法来研究电场的强弱(目标四)。

**分析:**“运用比值定义法”属于应用层次,“探究电场强弱”是程序性知识。

#### (3) 科学探究

通过探究实验以及对实验现象的观察,分析,讨论总结得出相关结论(目标五)。

**分析:**“分析”应属于分析层次,“探究实验”是程序性知识。

#### (4) 科学态度与责任

培养学生学会处理和分析电场强度的一般方法,激发学生学习兴趣,体验探究过程的喜悦。

**分析:**“培养”“激发”是教师的行为,并不是学生学习的结果,所以不好把握,操作起来有一定的难度。

### 3.2 教学重难点

(1) 教学重点:理解和掌握电场强度的概念及其定义式。

(2) 教学难点:电场强度概念的建立和理解。

**分析:**教学重点与难点中提到了理解和掌握电场强度的概念,属于目标二,理解概念性知识。

这节课的教学目标用布卢姆教育目标分类学分析完后,在二维分类表中所处的位置如表1所示。

表1 教学目标在二维分类表中的位置

知识维度	认知维度					
	1. 记忆	2. 理解	3. 应用	4. 分析	5. 评价	6. 创造
A. 事实性知识	目标一					
B. 概念性知识		目标二	目标三			
C. 程序性知识			目标四	目标五		
D. 元认知知识						

### 3.3 教学方法

实验探究法、讨论法、问答法。

### 3.4 教学过程

#### (1) 新课引入

**活动 1:**教师带领学生复习上节课学习的内容,电荷周围存在电场;电场对电荷有力的作用,这个力称为电场力。

**问题 1:**电场看不见摸不着,我们怎样去研究它呢?

学生进行思考讨论,教师引导,由于电场对电荷有力的作用,我们可以通过电场对电荷作用力的作用效果来探究电场。教师拿出演示实验仪器,如图1

所示。

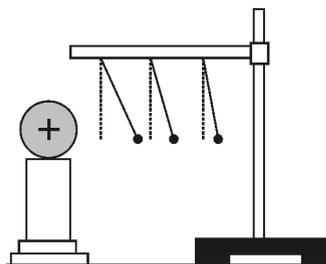


图1 静电力演示实验

让学生观察思考,教师引导得出结论:观察到悬挂小球位置发生偏离,并且不同位置的小球偏离程度不同,说明带电球周围存在电场,并且不同位置电场强弱不同。

**分析:**活动1教师通过一个简单明了的演示实验,向学生直观地展示出带电物体周围存在电场,并且所处位置不同,电场强弱不同.使学生认识到电场是客观存在的事实,完成教学目标一.

## (2) 新课学习

**问题2:**我们选取什么测量工具来测量电场强弱呢?

**活动2:**教师鼓励学生积极思考,进行猜想.带电小球在电场中受到电场力的作用,因此用带电小球来进行检测.

教师继续提出问题:带电小球自身周围也会存在电场,会不会对所测量的电场造成干扰呢?

学生陷入沉思,寻找解决办法.教师引导学生进行思考,找出解决办法:只要带电小球所带的电荷量足够小,对原有电场的影响就可以忽略.我们把这个电荷称为试探电荷,可看作点电荷,原来形成电场的电荷叫做场源电荷.

**问题3:**如何表述电场中不同位置的电场强弱呢?

学生猜想,带电小球在电场中不同位置受到的电场力不同,能否用电场力的大小来表示电场强弱呢?

教师给出实验方案,让学生进行探究实验,实验器材如图2所示.

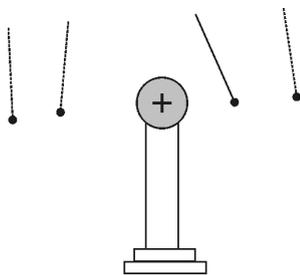


图2 实验器材

### 实验方案:

1) 将同一试探电荷放入电场中不同位置,观察细线偏转方向以及偏转角度是否相同.

2) 将试探电荷放入电场中同一位置,改变所带电荷量,观察细线偏转角度的大小.

学生进行实验探究,观察得出实验现象:

1) 同一试探电荷在电场不同位置细线偏转方向与偏转角度不同;越远离场源电荷,细线偏转角度越小,电场力越小.

2) 电场中同一位置,试探电荷带电荷量越大,

细线偏转角度越大,电场力越大.

学生思考讨论,教师带领总结得出实验结论.

① 电场有强弱和方向,离场源电荷越远,电场越弱;

② 不同试探电荷在电场同一位置所受电场力不同,因此不能用电场力来表示电场强弱.

**分析:**教师让学生以实验探究的方式,观察、总结出实验结论,这个教学活动属于分析程序性知识.

**活动3:**教师给出问题情景,我们已经学习了速度这个物理量,用 $\frac{s}{t}$ ,即单位时间内通过的位移来表示物体运动的快慢,同样,我们用 $\frac{F}{q}$ ,即单位电荷量受到的电场力来表示电场的强弱.选取3个不同电荷量的试探电荷,放在电场中同一位置,分别计算 $\frac{F}{q}$ ;再重新放到另一个位置,计算 $\frac{F}{q}$ .

学生进行计算,总结得出:电场中同一个位置 $\frac{F}{q}$

是一个定值,不同位置 $\frac{F}{q}$ 比值不同.

教师带领学生进行总结环节:电场中的同一位置,电场力的大小与试探电荷的电荷量的比值是恒定的,跟试探电荷的电荷量和所受静电力 $F$ 无关,不同位置 $\frac{F}{q}$ 比值不同,可见 $\frac{F}{q}$ 只与场源电荷以及试探电荷在电场中的位置有关,反映电场自身的性质,可以用它来描述电场的强弱,符号为 $E$ ,即 $E = \frac{F}{q}$ ,这个公式适用于任何情况.

**活动4:**教师强调,明确电场强度的定义式,提问,根据电场强度的数学表达式我们能够说 $E$ 与 $F$ 成正比,与 $q$ 成反比吗?

学生思考讨论回答: $E$ 是由电场本身决定的,不能认为 $E$ 与 $F$ 成正比,与 $q$ 成反比.

教师提问:电场有没有方向?

学生讨论回答:由于电荷在不同位置受力方向不同,因此电场有方向.

教师提问:电场强度的单位是什么呢?学生思考讨论 $F$ 的单位是(N), $q$ 的单位是(C),得出电场强度 $E$ 的单位为(N/C).

**分析:**活动4,3教师以问答的方式在具体问题情景中带领学生将已经学过的知识迁移到新知识,运用比值定义法推导出电场强度的公式.教师强调

电场强度公式的物理涵义帮助学生理解电场强度的相关概念.此教学活动是理解概念性知识以及应用程序性知识.

### (3) 课堂练习

【评价1】关于电场强度,以下说法正确的是( )

A.  $E = \frac{F}{q}$ ,若 $q$ 减半,则 $E$ 变为原来的两倍

B. 电荷间的相互作用是通过电场而产生的,电场最基本的性质是对处在它里面的电荷有力的作用

C. 电场中某点的场强等于 $\frac{F}{q}$ ,但与检验电荷的

受力大小及带电荷量无关

D. 电场中某点的场强方向即检验电荷在该点的受力方向

【评价2】当在电场中某一点放入正电荷时受到的电场力向右,放入负电荷时受到的电场力向左,下列说法正确的是( )

A. 只有在该点放入电荷时该点才有场强

B. 该点的场强方向一定向右

C. 当放入正电荷时该点的场强方向向右,放入负电荷时该点的场强方向向左

D. 以上均不正确

分析:评价1与评价2都是针对概念性知识提出的,通过这个题目教师可以考察学生对电场强度及其相关概念的理解.

将教学目标、教学活动、评价用布卢姆教育目标分类学分析完后,在二维分类表中所处的位置如表2所示.

表2 教学目标、教学活动、评价在二维分类表中的位置

知识维度	认知维度					
	1. 记忆	2. 理解	3. 应用	4. 分析	5. 评价	6. 创造
A. 事实性知识	目标一 活动1					
B. 概念性知识		目标二 活动4 评价1 评价2	目标三			
C. 程序性知识			目标四 活动3	目标五 活动2		
D. 元认知知识						

## 4 结束语

运用布鲁姆教育目标分类理论设计教学案例,从教学目标、教学活动以及评价进行分析后,得出上述分类表.从表中可以看出三者具有较高的一致性,教学活动以及教学评价对教学难点和重点提出的对电场强度的理解和掌握做到了高度的一致性.运用二维目标分类表进行教学设计,使教学目标更为清晰准确,设计的目标更趋向于高层次水平.教师在进行教学设计时以学生为主体,从学生的认知水平出发分析教学目标所对应的教学活动,设计的教学活动更具有可行性,更容易操作.

布鲁姆教育目标分类理论存在积极的指导意义,运用教育目标分类理论根据物理核心素养的内容将教学目标、教学活动以及评价放置在分类表中,教师可以清晰地看到三者的一致程度,从而指导教师完成

相应的教学目标.教师基于布鲁姆教育目标分类理论进行教学设计,可以更加清楚地理解目标所要求达到的认知水平,有利于解决教育实践中目标认识、表述混乱,目标指导性不强等问题.有助于探索目标、教学和评价紧密结合的有效教学新体系.教育目标分类表不仅适用于物理学科,也适用于其他学科.

### 参考文献

- 1 L. W. 安德森等. 学习、教学和评估的分类学布卢姆教育目标分类学修订版. 皮连生, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2008. 60 ~ 70
- 2 常经营, 兰伟彬. 布鲁姆教育目标分类的新发展. 南阳师范学院学报(社会科学版), 2008, 7(5): 84 ~ 86
- 3 黄莺, 彭丽辉, 杨心德. 知识分类在教学设计中的作用——论对布卢姆教育目标分类学的修订. 教育评论, 2008(5): 165 ~ 168
- 4 汤军琳. 中学物理教学目标梳理和教学设计. 科教导刊(上旬刊), 2013(07): 150 ~ 152