

基于物理核心素养的教学目标制定研究

——以“分子动理论”为例

朱晓玲 杨焱棱 袁令民

(四川师范大学物理与电子工程学院 四川 成都 610100)

(收稿日期:2019-04-02)

摘要:教学目标是课堂教学的起点和归宿,课堂教学以“学会什么”为起点,设计学习过程与教师支持过程;在实施过程中以测验等手段实时监测学习目标达成状态.以“分子动理论”一节课为例,阐述基于物理学学科核心素养的教学目标叙写技术;对课程标准、教材、学生情况、教师支持过程进行分析以确定教学目标并采用ABCD教学目标陈述法进行叙写.

关键词:教学目标制定 分子动理论 物理学学科核心素养

随着《普通高中物理课程标准(2017年版)》的正式颁布,“核心素养”被正式加入普通高中课程的培养目标中,对应不同学科特点有学科核心素养,针对物理学科,《普通高中物理课程标准(2017年版)》指出:物理学学科核心素养主要包括“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”4个方面^[1].如何更好地培育学生的物理学学科核心素养成了物理教育界在思考 and 探索的问题.教育目的的实现必须落实课程目标,而课程目标的落实需要将其转化为具体可操作的课堂教学目标^[2],那么叙写出具体准确的的教学目标就成为在物理课堂教学中落实物理学学科核心素养的关键一步.

1 物理教学目标的确定技术

如果把课堂教学当做一次旅行,那么教师就是导游,学生就是游客,导游在规划行程的时候,最先考虑的应该是:游客此行的目的地是哪里?其次才是依据目的地和游客的实际情况考虑具体如何到达?怎样才能使游客领略到目的地该有的景色和风土人情?怎样玩才能让游客在旅途中既轻松愉悦又对此次旅行印象深刻、终生难忘,又如何确定游客是

否玩得尽兴、的确不虚此行?

物理教学目标是指通过有目的的物理教与学实践活动,教师期望学生所达到的学习标准或发生的行为变化^[3].在物理课堂教学中,物理教学目标就是“目的地”,它是此次学生“旅行”将要到达的地方,为课堂教学具体实施过程中教师的教和学生的学指明方向,具有导向作用;也吸引着“游客”——学生去往“目的地”,具有激励作用;同时,物理教学目标作为一种预期达成结果,可以作为课堂教学中以及课堂教学后评价教学效果的依据,具有评价作用^[4].换言之,物理教学目标是课堂教学的起点和归宿,也是评价教学效果的落脚点.

物理学学科核心素养的形成是一个长期的内化过程,鼓励核心素养理念下物理课程采用单元式教学,“分子动理论”这个课题在高中阶段一般按3个基本观点分成3节课来介绍其实验依据,看似是3节独立的课,实则同属分子动理论这个整体,契合核心素养理念下单元学习理念,因此以“分子动理论”这一主题为例对物理教学目标的确定与叙写技术进行具体探讨.

1.1 分解“课程标准”

“课程标准”对课程性质、课程基本理念、课程

目标、内容标准、实施建议都进行了详细阐述,教师确定教学目标的首要参考依据就是“课程标准”.通过对“课程标准”的研究,分解其具体内容要求,提取关键词和行为动词^[5],即课程标准期望学生在具体教学单元达到的行为表现和表现程度,明确其对应的水平要求,把握其内容地位.《普通高中物理课程标准(2017年版)》对“分子动理论”的要求为:通过实验,估测油酸分子的大小,了解分子动理论的基本观点及相关的实验依据;通过实验,了解扩散现象.观察并能解释布朗运动,了解分子运动速率分布的统计规律,知道分子运动速率分布图像的物理意义^[1].提取出信息如图1所示.

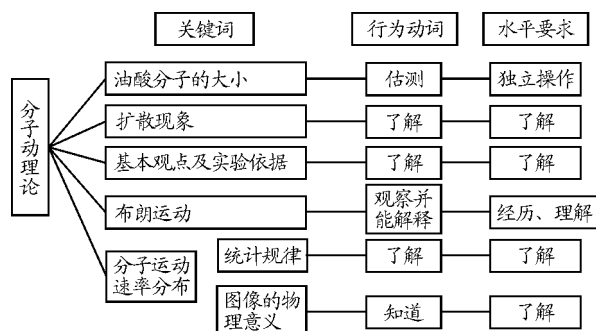


图1 “分子动理论”的课程标准内容分解

提取出关键词和行为动词要求后,参照“课程标准”中的行为动词说明表,明确各行为动词对应的水平要求,由此清楚各关键词有关内容在本单元教学中的地位.

1.2 分析教材内容

在分解“课程标准”的基础上,充分挖掘教材内容,定位关键词的位置,细化核心概念,新增必要的前述概念与拓展概念^[6],参考教材中为学生学习所提供的教学情境,明确教材中教学单元的大致教学逻辑及其在整个物理学科体系中的地位,把握初高中教材安排的差异.

另外,现行高中物理教材在《普通高中物理课程标准》的统一引领下,各地区并不相同,教师可以根据情况参阅各版本教材对教学内容进行补充整合.对于“分子动理论”主要参阅人教版教材,整理为如图2所示的内容结构图^[7].

对比初高中教材,这一主题在初中分子动理论定性研究的基础上进行定量研究,增加了各基本观点的实验依据^[8],更加强调研究微观世界的科学方法,带领学生走进微观世界,旨在为“内能”部分作铺垫.

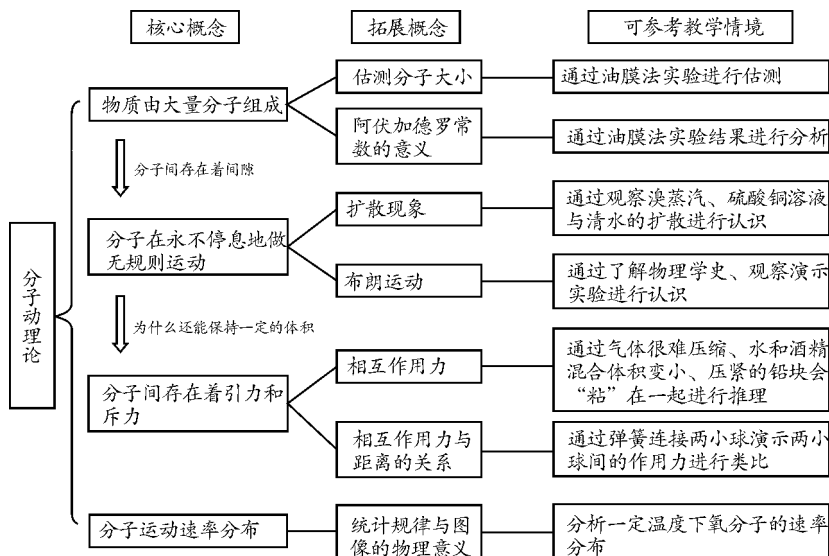


图2 “分子动理论”的教材内容结构图

1.3 把握学情

学生是教学过程的主体,是学习目标的完成者,教学目标的确立必须建立在对学情充分了解的基础上.

对学生情况的把握主要从3方面进行分析:学生的认知特征分析、认知能力分析、情感特征分析^[6],这是学生学习的起点,通过对学情的分

析,就大概清楚了课程标准的预期学习成果与学生当前情况的差距,随后根据情况对教学情境进行筛选、添加,由此为确定具体准确的学习目标提供依据,为有效的学习过程服务,也能保证后续评价工作具有针对性。

如图3所示,学生在初中就已经初步学习过分子动理论,已经了解其基本观点,知道扩散现象、分子间相互作用力的定性关系.高中内容的安排是在初中学习的基础上,进一步学习基本观点的实验依据,运用建构模型、估测法等进行定量研究,科学方法方面学生无先备经验,需要设计启发学生建构模型的活动;新增加了连接宏观世界和微观世界的“桥

梁”——阿伏加德罗常数,学生在化学中已经学习过,但在物理学科是初次接触,需要突出在物理学习中的意义;对于间接证明分子无规则热运动和扩散现象的布朗运动,学生无先备经验,扩散现象与布朗运动有何异同,涉及“间接”思想,学生可能很难区别;以及分子间相互作用力与距离关系的定量研究,渗透了研究分子运动规律的方法——统计方法,学生初次接触,可能是其困惑不解的问题;分子运动速率分布的理解和掌握是教学的难点,尤其是速率分布曲线的物理意义,这一核心概念的教学有利于学生对统计方法和统计规律进行理解。

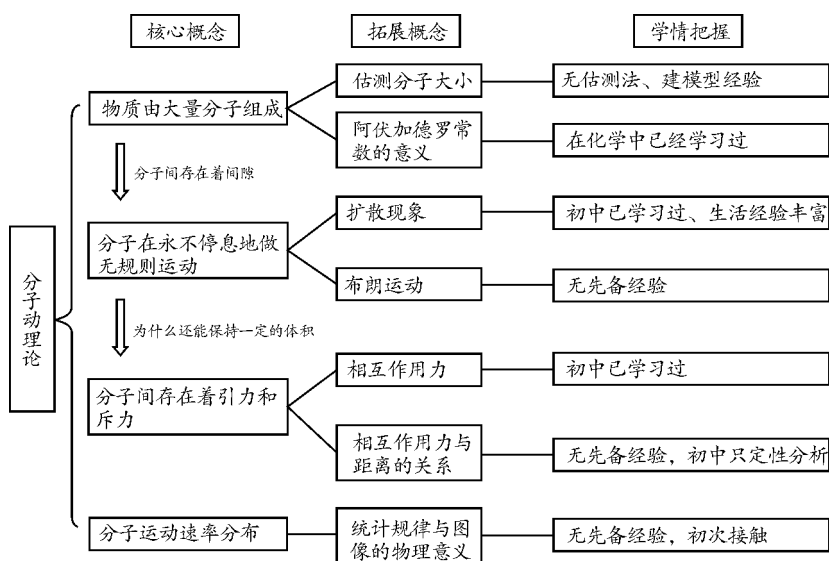


图3 “分子动理论”的学情把握

1.4 构建支持过程

明确了教与学的起点以及“课程标准”所要求的终点、可供参考的教学思路和教学情境后,就需要根据现有教学资源和学生实际情况对达成目标的途径和方法进行筛选补充、设计教学情境构建教师支持过程.对于物理学这门以实验为基础的科学,物理实验在物理教学过程中起着至关重要的作用,需要考虑到现有教学资源例如实验器材、媒体设备能否支撑教学目标的达成,若能达成,大概在什么程度,这是在确定教学目标时必须明确的,只有这样才能使被选择用来达成目标的途径和方法契合实际,就

像旅行中选择如何到达目的地,经费充裕可以坐飞机,而如果是穷游,那就只能另寻他路.对于本主题,结合实际情况,为了启发学生构建模型并运用估测的方法,可先预设“估测菜籽直径”的情境;溴蒸汽以及硫酸铜溶液与清水的扩散可现场演示;布朗运动的演示实验可能借助视频进行展示效果会好一些;气体压缩、压紧的铅块粘在一起都容易实现,可现场展示;弹簧连接小球类比相互作用力容易实现,学生可现场感受。

综合以上对4个确定依据的具体研究,确定了“分子动理论”的教学目标如图4所示。

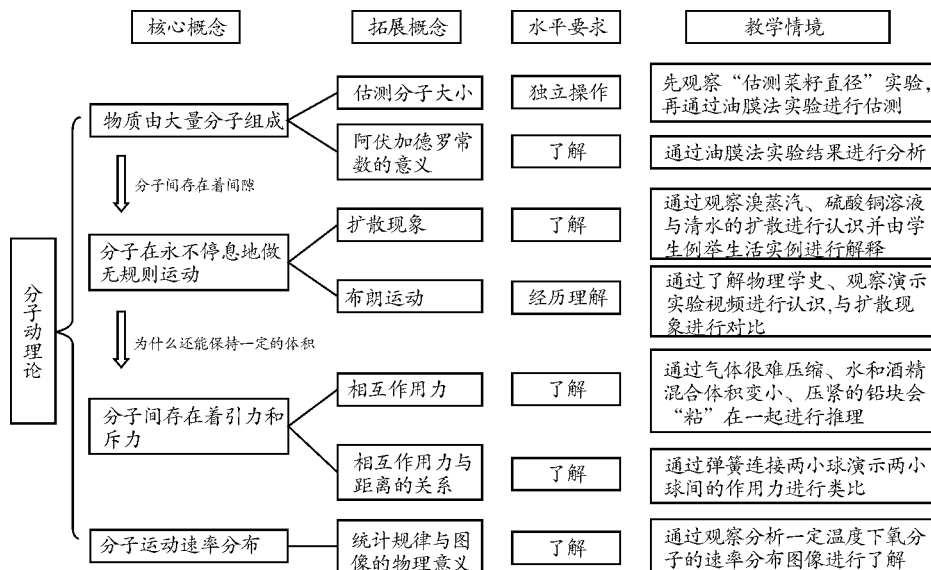


图4 “分子动理论”的教学目标确定

2 物理教学目标的叙写策略

对“课程标准”、教材、学生、支持过程进行研究后,确定了教学目标,接下来就要将确定的物理教学

目标以书面的形式进行叙写.教学目标具有导向、激励、评价作用,因此教学目标的遣词造句要有助于学生学、教师教以及教师评,常见的教学目标叙写方式有以下4种^[9-10],如表1所示.

表1 常见的教学目标叙写方式

常见的教学目标叙写方式	具体操作
ABCD 教学目标叙写法	A 即听众 (Audience)—— 目标所指向的对象 (学生); B 即行为 (Behavior)—— 表明学习的具体行为,可用动宾短语“行为动词+宾语(说明学习的内容)”; C 即条件 (Conditions)—— 行为出现的条件,即在何种情境中达成目标; D 即水平 (Degree)—— 可接受的行为水平
内部心理与外显行为相结合	一般目标—— 具体行为表述;描述内部过程的术语概括教学目标+可观察的行为做例子进行具体化
加涅五成分法	情景、性能动词、对象、行为动词、工具限制和特殊条件
表现性目标设计模式	明确规定学生应参加的活动,但不精确规定每个学生应从这些活动中习得什么

结合“分子动理论”这一主题的具体情况,为了使前面教学目标的确定操作方便以及教学目标的叙写清晰具体,以下采用 ABCD 教学目标陈述技术进行叙写.

(1) 通过观察“估测菜籽直径”实验(C),体会建立模型和估测方法在研究物理问题中的应用(B),设计出可行的估测油酸分子大小的实验方案(D)并通过实验估测出油酸分子的大小(C),知道物体由大量分子组成(B),知道阿伏加德罗常数的“桥梁”作用(B),能用其进行简单的计算(D);

(2) 通过观察“溴蒸汽的扩散”“硫酸铜溶液与清水的扩散”(C),知道扩散现象(B),能例举并解释生活中的扩散现象(D);

(3) 通过观察布朗运动的实验现象进行理论分析(C),知道其产生原因及影响因素(B),能举例说明(D),并通过阅读布朗运动的发现史(C),认识到物理问题的研究过程是漫长曲折的(B),能简述其发现史(D);

(4) 通过比较扩散现象和布朗运动的异同(C),知道布朗运动是扩散现象的宏观表现(B),体会到

研究微观世界是通过宏观现象这种“间接”的方法(B),能简述其异同(D);

(5)通过观察气体很难压缩、铅块对压后能提起重物、物体不易被拉断(C),知道分子间存在相互作用力(B),能举日常实例进行说明(D),并尝试用弹簧与小球间的作用力类比分子间相互作用力(C),知道分子间相互作用力与距离的关系图像(B),能画出图像并简述图像(D);

(6)通过观察分析一定温度下氧分子的运动速率分布图像(C),了解其统计规律(B),知道其物理意义(B),能叙述其物理意义(D).

3 小结

对于物理教学目标的确定与叙写,需要明确的是:(1)教学目标的确定中对“课程标准”、教材、学生、支持过程的研究缺一不可;(2)教学目标叙写时ABCD 4要素不一定都表述出来,只要表达不产生歧义即可.(3)不同课型的教学目标应采用不同的叙写策略;(4)教学目标虽然分条叙写,但却是一个整体.

好的开始是成功的一半,课堂教学始于教学目标又终于教学目标.确定和叙写准确合适的物理教学目标能起到事半功倍的效果,有针对性地为课中教师教、学生学以及课中课后评学生、评教师、评教

学过程提供依据和标准,为有效提高课堂教学质量服务,是将“培育学生物理学科核心素养”目标落到实处的第一步.

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(2017年版).北京:人民教育出版社,2017
- 2 靳建设.新课程下的高中物理教学目标设计原则.中学物理教学参考,2004,33(10):2~3
- 3 丁玉祥.新课程物理教学目标编制的问题诊断与矫正建议.中学物理教学参考,2010,39(07):2~5
- 4 丁玉祥.物理新课程教学目标编制的常见问题与典例分析.物理教学探讨,2010,28(09):7~11
- 5 叶晓军.物理教学中“学习目标”与“重难点”的确定方法.中学物理教学参考,2015,44(09):13~15
- 6 帅晓红,袁令民.中学物理微格教学教程.北京:科学出版社,2015
- 7 人民教育出版社,课程教材研究所,物理课程教材研究开发中心.普通高中课程标准实验教科书物理·选修3-3.北京:人民教育出版社,2007
- 8 人民教育出版社,课程教材研究所,物理课程教材研究开发中心.义务教育教科书物理九年级.北京:人民教育出版社,2013
- 9 胡韬.课堂教学目标表述模式研究.教育技术导刊,2006(2):15~16
- 10 狄燕.基于新课程标准的高中物理教学目标设计研究:[硕士学位论文].苏州:苏州大学,2009

Research on Teaching Goal Setting Based on Physical Core Accomplishment

—Taking *Molecule Motion Theory* as an Example

Zhu Xiaoling Yang Yanling Yuan Lingmin

(Department of physics and electronic engineering of Sichuan Normal University, Sichuan, Chengdu 610100)

Abstract: Teaching objective is the starting and destination of classroom teaching which is starting with "what will students learn", teachers design students' learning process and teachers' supporting process; In the process of implementation, monitoring students' achievement of learning goals by test in real time. the article is take the "theory of molecular motion" for example to expound the teaching objectives setting skill based on key competencies of physics, which through the research on curriculum standards, textbooks, students' situation, teaching supporting process to setting teaching objectives and writing it by method of ABCD.

Key words: setting teaching objective; theory of molecular motion; key competencies of physics