

物理教学与物理科学方法

佟丽媛¹, 韩萍², 李丽君³

(1. 渤海大学, 教育学院, 辽宁 锦州 121013; 2. 渤海大学, 物理系, 辽宁 锦州 121013; 3. 渤海大学, 教育学院, 辽宁 锦州 121013)

摘要: 根据新课程改革的基本理念, 物理教学应充分重视物理科学方法的教育。用实例剖析了如何将物理教学与物理科学方法进行有机的结合。

关键词: 理想模型法; 类比法; 归纳法

中图分类号: G424

文献标识码: B

文章编号: 1673-0569(2006)01-0046-03

基础教育课程改革的目标之一, 就是改变课程实施过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现状, 倡导学生主动参与, 乐于探究, 勤于动手, 培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析问题解决问题的能力等。中学物理教学也要在新的理念指导下, 充分发挥物理学的教育功能, 重视物理科学方法的教育, 这样有助于学生进行科学探究的活动, 反之, 通过学生的科学探究又能促进学生对物理科学方法的灵活掌握和运用。

1 物理教学应知识与方法并重

新的教育思想认为: “无论什么学科, 首先要学生学习这门学科的基本结构。”所谓基本结构, 就是指这门学科的基础知识、基本原理和规律, 以及研究这门学科的基本方法。这两部分中, 后者的价值并不小于前者。从某种意义上来说, 知识是客观存在的、不变的, 而方法则是灵活的、活跃的, 更富有创造性。由于知识总量以爆炸式的速度急剧增长, 知识更新越来越快。因此我们不可能指望在学校短短的几年时间里让学生学完有关的知识, 更重要的是让学生掌握进一步掌握知识的方法, 教学中让学生掌握物理学科的基本结构是发展学生终生学习能力的重要方面。

对于物理学科来说, 物理科学方法是物理学家认识物理运动规律的工具和手段, 担负着发现、建立、检验、运用和发展物理规律的职能。物理学工作只有掌握了正确的物理学方法, 才能更好地发挥才智和天赋, 取得成功。物理科学方法与已建立的物理学理论, 是进一步获取物理知识的工具, 因此, 在物理教学过程中, 物理科学方法是比获取物理成果更为宝贵的东西。

例如, 伽利略所发现的自由落体等物理规律, 在物理学知识的长河中所占的比例愈来愈小, 但是他研究问题所创造的实验与数学相结合以及科学推理的科学方法, 却得到后人的继承与发扬, 并创造出了更加辉煌的科学成果。

2 教学过程中融入方法论的教育

物理学研究多种运动形态和多种相互作用, 在剖析物理问题时总是同时贯穿着某种具体的思考方法。因此, 物理学具有许多有特色的研究方法, 如观察法、实验法、数学法、分析与综合法、归纳与演绎法、类比法、理想模型法、量纲分析法、对称性分析、对应原理的应用、数量级估算等。在物理教学过程中, 对学生进行科学方法的讲解与训练, 不但可以使学生掌握正确的思想方法和工作方法, 提高科学素养和科学鉴赏力, 而

且还可以为学生将来成为创造型人才奠定全面的素质基础。

实践证明,正确的方法是科学之魂。将方法论的教育融入物理教学过程中对学生创新能力的培养,素质的提高和长远的发展无疑会起着重要的作用。

3 实例分析

中学物理是由基本概念、基本规律和基本方法及其相互联系构成了基本结构,其中,基本概念是基石,基本规律是中心,基本方法是纽带,因此中学物理教学要十分重视物理科学方法的教育,只有将方法论的教育融入到基本概念、基本规律的教学中,才能够使学生更好地掌握学科的基本结构。

3.1 理想模型法举例

理想模型法,建立各种模型,是物理学解决问题的一个基本出发点。因为现实中的问题往往是很复杂的,相互影响的因素很多,为了找出它的规律,需要抓住主要因素,忽略次要因素,对所研究的对象进行合理的抽象和简化。在物理学教学中展示这种方法的机会和方式很多,既可采用正向思维方式,也可采用反向思维方式。如为了帮助学生理解“点电荷”和“无限大带电平面”的概念,让学生对均匀带电圆盘在中轴线上任一点的电场强度表达式进行讨论:当所研究的场点到圆盘的距离远远大于圆盘半径时,则场强表达式趋于点电荷的场强表达式;当所研究的场点到圆盘中心的距离远远小于圆盘半径时,则场强表达式趋于无限大均匀带电平面的场强表达式。通过这种讨论,使学生能从中“悟”出“点电荷”、“无限大均匀带电平面”是将某一客观带电物理实体,在一定条件下、一定研究范围内抽象出来的理想模型。将这些物理实体抽象为某种形式的理想模型,再进行求解,以提高学生的构建理想模型的能力。

3.2 类比如法举例

类比法是物理学中常用的方法。这种方法是认识事物的一种逻辑推理方法,它根据两类事物在某些性质上相同,推出它们在另外一些性质上也可能相同。在教学中我们常用类比如法来建立新概念,启发思维,寻求思想线索,得出结论。

例如,高中物理中,采用类比如法引入磁场概念,就易于学生的理解和掌握。在教学过程中,首先列出磁场与电场的相似属性,比如电荷与电荷之间有作用力、磁极与磁极之间也有作用力;电荷是同性的相斥而异性的相吸,磁极也是同性的磁极相斥而异性的磁极相吸;根据以上相同属性可以推知磁场与电场有相似性。因此可以进行进一步的类推:电荷周围存在电场,推知磁场周围也可能存在磁场;电荷间的作用力需电场传递,推知磁极间的作用力可能也要靠磁场传递;电场是一种物质,推知磁场也是一种物质。通过类比如法的运用,学生不但学到了如何利用事物的某些已知属性去探求未知事物的方法,而且还缩短了时间,提高了学习效率。

3.3 归纳法举例

归纳法是指,从具体的个别事物的认识中概括出抽象的一般认识的思维方法和推理形式。在中学物理教学中,经常可以采用这种方法来引导学生进行科学探究活动。比如,在研究电磁感应定律的过程中,电磁感应现象的得出是教学中的难点。为此,教师可以通过演示实验,并给出一个实验表格(如表1),然后根据演示实验的结果补充实验表格,最后引导学生归纳总结得出结论,从而突破教学难点。

表1 电磁感应实验表

导体相对磁场运动的情况	有、无电流情况	归纳得出的结论
导体相对磁场静止		
导体上下运动(严格平行)		
导体左右运动		
导体斜着运动		
导体不动,磁铁左右运动		

在教师引导下,配合演示实验,让学生归纳总结实验现象,然后将结论填入表格1,这样就获得了包含着探究结果的另一个表格,即表格2。

表 2 电磁感应实验结果

导体相对磁场运动的情况	有、无电流情况	归 纳
导体相对磁场静止	无	导体在磁场中不做切割磁感应线运动就不产生电流
导体上下运动(严格平行)	极小(无)	
导体左右运动	有	导体在磁场中做切割磁感应线运动,导体中就产生电流
导体斜着运动	有	
导体不动,磁铁左右运动	有	

通过实验、观察、分析、归纳、总结这样的探究过程,将学生带入了物理情境之中,极大地激发了学生的学习兴趣,锻炼了学生的思维能力,促进了学生对电磁感应现象的理解和掌握。

总之,在物理教学中结合教学内容进行方法论的教育,将使我们培养的学生面对激烈的竞争和变革的社会环境,具有应变的意识和能力,在一定的条件下,比如,具体应用和发挥科技知识的环境等,能够将自己的知识进行迁移、转化、重构和再生。换句话说,能够进行知识的再开发。

参考文献:

- [1]吴国盛.科学的历程[M].北京:北京大学出版社,2002.
 [2]阎金铎,田世昆.中学物理教学概论[M].北京:高等教育出版社,1999.
 [3]张宪魁.物理科学方法教育[M].青岛:青岛海洋大学出版社,2000.

Physics teaching and method of physics science

TONG Li-yuan, HAN Ping, LI Li-jun

(1. Educational College, Bohai University, Jinzhou 121013, China; 2. Department of Physics, Bohai University, Jinzhou 121013, China;
 3. Educational College, Bohai University, Jinzhou 121013, China)

Abstract: According to basic concept of new course reform, we pay attention to the education of Physics method. The thesis analyses the teaching of physics method.

Key words: method of ideal method; method of analogy; inductive method