教研员论坛

注重理清“来龙去脉”帮助形成物理观念*

李闷心　(宁德市教师进修学院　福建　352100)

摘　要　物理核心素养是学生在接受物理教育过程中逐步形成的适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力，是学生通过物理学习内化的带有物理学科特性的品质。正在研究的物理核心素养分四个维度“物理观念”、“科学思维”、“实验探究”、“科学态度与责任”，对于其中的“物理观念”，许多老师有疑问，是物理观念还是物理概念？此文从什么是物理观念及初中物理教学中教师要如何做才能帮助学生形成物理观念进行阐述。

关键词　物理观念　核心素养　前概念　核心概念

文章编号　1002-0748(2016)8-0051　　**中图分类号**　G633·7　　**文献标识码**　B

“物理观念”是指科学家经历长期的实践和理论研究，概括总结出的对物理世界的根本认识，主要包括物质观、运动观、能量观、时空观等。

在初中我们需要学生形成的物质观有：①质量是物体本身的一种属性。②整个宇宙是由物质组成的。③磁体和电流的周围存在着磁场。运动观有：①运动和静止都是相对的。②力的作用不是维持运动，而是使运动状态发生改变。③能量的转化和转移遵循能量守恒定律。等等。

物理观念不是靠死记硬背形成的，而是需要学生在学习过程中，深刻理解和应用物理概念和规律的基础上，由教师慢慢渗透、逐渐形成的。

一、强调使用学科语言规范表达

要帮助学生形成物理观念，首先要要求学生正确理解概念并用学科语言规范表达。

例1　(2015年　宁德)南极大陆常年冰天雪地，平均气温－25℃。以下小企鹅图图和胡胡的对话中，涉及物理知识描述正确的是　　(　　)

(A) 图图：呵呵，感觉到空气中没有一点水蒸气，全凝固了。

(B) 胡胡：有水蒸气呀，冰是可以升华的呀！

(C) 图图：我认为温度太低，冰没法升华，只可能熔化。

(D) 胡胡：对对！如果气温能升到0℃就好了，那冰就一定能熔化了。

本题考查物态变化，形式上特别新颖。我们经常出现知识归知识，言语中却经常不自觉地犯错，主要还是认识不到位的缘故。教材对水的三态变化及其应用讲述得比较详细，本题借用水的三态变化，针对学生的易错点设计了一段对话，将学生潜在的错误认知暴露，且对两只小企鹅起名胡胡与涂涂，谐音糊涂，暗示说话、认识糊涂，设计巧妙。

无独有偶，例2也是一道引发讨论的题目。

例2　如附图所示是2015年11月26日日本北海道温度达到零下20℃时出现的“钻石雪”奇观，以下说法中正确的是　　(　　)

附图

(A) “钻石雪”没有内能

(B) “钻石雪”没有热量

(C) “钻石雪”没有温度

(D) 以上说法都不正确

学生认为B答案正确的主要原因是：从零下20℃到零下20℃没有温度差，因此没有发生热传递，所以没有热量。

这里，说明学生知道“热量”是针对热传递的过程得到的一个物理量，但没有注意到物理学中的热量是热传递过程中“传递能量”的多少，即“热量”是

* 基金项目：全国教育信息技术研究课题《信息技术条件下促进教师深度学习的跟踪研究》(课题编号：153032373)；福建省教育规划办课题《利用现代化教学技术培养高中物理学困生的自主学习能力的教学研究》(课题编号：FJJKCG14-247)研究成果。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

过程量，只能说“吸收”或“放出”，不能说“含有”、“具有”。也就是B答案这种说法本身就是错误的。学生的这种错误就是我们常说的前概念的影响，在物理课学习热量之前，学生接触到了生物课的“热量”，常常说500 g面包含有多少热量，因此对“物体含有热量”感觉亲切，反而阻碍了对物理中“热量”的学习。还有很多类似的说法，如：“温度高的物体含有的热量多”也是错误的。

还有九年级热学中“内能”的概念教学，有些老师上课就说“分子内能”，但其实不是“分子内能”，而应该是“物体的内能”，这是具有统计学意义的物理量。

物理观念虽然来源于具体的物理知识，但它又不同于具体的物理知识，它是具体的物理知识经过学生的加工，最后的提炼与升华。物理观念对物理的学习具有引领作用，让学生对物理知识能够有效地迁移和应用，对学生的终生学习和发展有着重要的作用，但它的形成过程是潜移默化的，无法急功近利。

二、重视围绕核心概念展开教学

核心概念是指居于学科中心，具有超越课堂之外的持久价值和迁移价值的关键性概念、原理或方法，是一种教师希望学生理解并能在忘记其非本质信息或周边信息之后，仍然能应用的概念性知识。

用核心概念来统领物理教学，可以帮助学生巩固认识世界的基础，理清物理知识脉络、将知识内化为学生自己的观念，从而站在更高的位置上培养学生的科学素养。

例3 核心概念机械效率的教学。

(A) 机械效率：有用功跟总功的比值。

(B) 电热器效率：水吸收的热量跟所消耗的电能的比值。

(C) 热机效率：转化成的机械能跟燃料燃烧所获得的内能的比值。

(D) 燃气灶效率：食物吸收到的热量跟燃料燃烧获得的内能的比值。

(E) 发电机效率：所转化的电能跟消耗的机械能的比值。

以上五个都是对效率概念的理解，但意义是不一样的。其中A是核心概念，B、C、D、E则是次位概念，是效率概念在具体生活情境中的解读，属于事实性结论。教师在教学中将核心概念置于一定的应用情境中，可以使概念显得更生动形象，从而帮助学生理解。

但如果教师在教学活动中，仅仅停留让学生死记住一些表层事实，则会加大学生的负担，因此要围绕核心概念，让学生充分体会次位概念与核心概念之间的关系。如上例中，应围绕“有用功和总功”开展教学，讨论B、C、D、E四种情况下的有用功和总功，使学生更深层次地理解“效率”的概念，甚至将这种思维方法进行迁移，这能帮助他将来理解经济和管理等领域的效率问题，这才是核心素养导向的物理教学。

前些年一直讨论的电阻的多种解法(安安法、伏伏法等)也是这个问题。中学物理教学必须超越对具体知识本身的追求，从记忆事实、掌握知识转变为思考事实、发展观念，即要从“知识为本”的教学转向“观念建构”的教学。

三、注重基本概念基本规律理解

没有具体物理知识的深入学习就不会有正确的物理观念的形成，物理观念借助于具体的物理知识由浅入深地揭示出来；因此要形成物理观念，首先必须注重双基教学，引导学生理解知识的来龙去脉。

复习很重要的一点是要有针对性，因此除了寻找合适的题外，还可以研究自己的学生，设计、改编试题实现针对性。

1. 对公式的应用，从定性到定量(如考查压强)

第1题 下列情况中，砖对地面压强最大的是 ( )

(A) 平放 (B) 侧放 (C) 竖放

第2题 砖重10 N，放在水平桌面上，与桌面接触面积为72 cm^2，求桌面受到的压强。

第3题 砖重10 N，其长、宽、高分别为24 cm、12 cm、6 cm。求将砖平放在水平桌面上时，桌面受到的压强。

第4题 砖的长、宽、高之比为4∶2∶1，现将砖平放、侧放、竖放在水平桌面上，求砖对桌面压强的最大值是最小值的几倍。

上面4题对学生的要求逐步变化。第1题只要求学生定性理解压强概念；第2题则要求学生能够应用压强公式，进行定量计算；第3题则要求学生能知道什么是平放及平放时面积的求法，即对学生用数学知识解决物理问题的能力提出进一步的要求；第4题则是对第1、2、3题的能力要求的总和。另外，比值也是初中学生头疼的问题之一。

2. 对生活现象，从选择可能性，到简单说理，再到设计实验进行证伪

学生害怕设计类题目，主要是平时真正动脑不多、训练不足，因此，需要针对学生情况设计题目帮助其思维得到发展。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

第1题　矿泉水在冰箱中放较长时间后取出，一会儿发现瓶外壁上出现小水珠，用干毛巾擦净，等一会儿瓶壁上又出现小水珠。小水珠是从哪里来的？　（　　）

(A) 矿泉水瓶内的水往外渗透

(B) 矿泉水瓶在冰箱中外壁结了薄薄的一层冰，在空气中熔化了

(C) 空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠附着在矿泉水瓶外壁上

第2题　矿泉水在冰箱中放较长时间后取出，一会儿发现瓶外壁上出现小水珠，用干毛巾擦净，等一会儿瓶壁上又出现小水珠。试解释此现象。

第3题　矿泉水在冰箱中放较长时间后取出，一会儿发现瓶外壁上出现小水珠，用干毛巾擦净，等一会儿瓶壁上又出现小水珠。于是两学生对此现象进行研究，但观点不一致。小张认为这是矿泉水瓶内的水往外渗透后，附着在矿泉水瓶外壁上；而小吴则认为是空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠附着在矿泉水瓶外壁上。请你设计一个实验证明他俩的结论是否正确。

上面3题也对学生的要求逐步提高。第1题只要求学生进行选择，学生做对也可能是连蒙带猜；第2题则要求学生能够用学科语言名词进行说理，能说出依据结论，对学生语言的逻辑性提出要求；第3题首先阅读量增大，其次要求学生能正确判断产生现象的原因，并能设计实验来验证自己的结论。

练习题的选择直接关系到学生知识内化度，有针对性的习题能够有效带动学生的思维趋于正向发展，也能帮助学生客观地看待自己的学习状况，以问题的形式引导学生对自己的学习状况进行监控，发现知识学习和思维习惯上存在的问题与不足，便于及时地予以纠正，确保学习目标的有效达成，真正达到核心素养要求下的教学要求。

观念统领下的教学强调对概念和规律的理解，促进思维的深度和广度，帮助学生逐步形成科学认识世界的意识。正如教育部《关于全面深化课程改革，落实立德树人根本任务的意见》中所提：要从实际情况和学生特点出发，把核心素养落实到学科教学中。

核心素养是学生适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力，也是我们教育的核心目标，只有在教学过程中不断让学生面对问题，讨论、分析问题，解决问题，才能让他们对物理充满热情，才能养成主动学习、探究的习惯，从而真正发展素养教育。

参考文献

[1] 钱振华，徐在新. 先修物理课程学什么？——美国AP物理介绍之二[J]. 物理教学，2013(12)：69

[2] 林钦，陈峰，宋静. 关于核心素养导向的中学物理教学的思考[J]. 课程. 教材. 教法，2015(12)：90—95

[3] 冯华. 以物理观念统领物理教学[J]. 课程. 教材. 教法，2014(8)：70

[4] 钟启泉. 华东师范大学课程与教学研究所教授、博士生导师. 核心素养的"核心"在哪里[N]. 中国教育报，2015-04-01

[5] 柳夕浪. 从"素质"到"核心素养"——关于"培养什么样的人"的进一步追问[J]. 教育科学研究，2014(3)：5—11

（上接第21页）

即光滑楔形滑块以 $a=g$ 的加速度向左运动时，小球刚好不受斜面的支持力。

设问：如果光滑楔形滑块向左以小于 g 的加速度运动时，受不受支持力？

我引导学生得出，这时小球的受力才如图3所示，利用解法1可求出细线的拉力。

设问：当光滑楔形滑块向左以 $2g$ 的加速度运动时，受不受支持力？这时细线与水平方向的夹角是多大？

解：当斜面体以 $a=2g$ 的加速度向左运动时，受力分析如图6所示，假设 F 与水平面夹角为 α，根据牛顿第二定律，有

水平方向：$F\cos\alpha=ma$；

竖直方向：$F\sin\alpha=mg$。

解得：　$F=\sqrt{5}mg$。

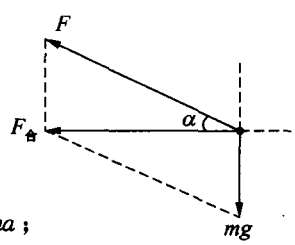

图6

我引导学生得出，这时小球的受力如图6所示，但此时细线与水平方向的夹角不再是45°，因为此时小球已经"飘"起来。拉力和重力的合力提供了加速度，所以，细线的拉力为 $F=\sqrt{5}mg$。

通过教师的点拨不仅使学生得到了正确的结果，知道了自己错在何处，而且使学生对理解物理情景的重要性有了更深刻的体会，综合思维能力得到进一步提高。

总之，利用作业的批改和讲评进行前置反馈、及时反馈和延时反馈，各有独特的功能和效果。在物理教学中，充分运用各种方式的反馈思维，使其相互配合，相得益彰，这是一种教学艺术，值得我们在教学实践中不断积累，在教学研究中继续探索。

参考文献

[1] 王鹤新. 学生的错误更考验教师的教学智慧[J]. 物理教学，2014(6)：10

[2] 李亚明. 高中物理课堂如何做到有效提问[J]. 物理教学 2014(10)：4

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net