

高中物理有效问题情境的创设

朱海英

(浙江省丽水中学 浙江丽水 323000)

1. 问题的提出

问题情境是指个体觉察到的一种有目的的但又不知如何达到这一目的的心理困境，也就是当已有知识不能解决新问题而出现的一种心理状态，其外在形式就是指问题的刺激模式，即问题应以怎样的方式、形式组织和呈现，从而引起思维的共鸣。构建问题情境的实质在于揭示事物的矛盾或引起主体内心冲突。创设有效的问题情境，有利于引导学生的认知冲突和学习兴趣，内化出主动思考的心理倾向，促使学生积极参与科学探索活动，有助于学生科学观念的形成。但是，审视、反思我们的课堂教学会发现，问题情境的创设存在着随意、低效的现象。例如情境与学习内容之间缺乏实质性联系，难以启迪学生尽快进行探究活动，情境虚拟化，缺乏真实感，不能诱发学生充分的思维投入，过于追求情境内容生活化、呈现形式活动化，冲淡了情境所蕴涵的科学思想，等等。因此，在科学教育中如何创设有效的问题情境这个问题也就不可避免地突显出来。《高中学生物理观念的形成、发展和评价研究》课题组从理论上借鉴了一些成熟的教育教学理念，以及从实践的角度试图找到有效问题情境创设和高中学生物理观念培养的契合点。

2. 有效问题情境的一般性特点

有效问题情境的创设是为了实现有效教学，而有效教学是指教师教学活动的客观规律，以尽可能少的时间、精力和物力投入，取得尽可能多的教学效果，从而实现特定的教学目标，满足社会和个人的教育价值需求。因此，结合教学实际，我们认为有效问题情境当中的“有效”，应当包括三个层面的含义，即有效果（对教学活动结果与预期教学目标的吻合程度的评价）、有效率（教学效果和教学投入的比值）、有效益（教学活动的收益、教学活动价值的实现，从操作层面上说，有没有效益是指教学目标与特定的社会和个人的教学需求是否吻合及吻合程度的评价）。

学生的思维过程是由问题情境产生，而且是以解决问题为目的的。学生学习的过程本身就是一个不断提出问题，不断解决问题，也是不断构建自己的世界观和方法论的过程。建构主义理论强调，其一，教师是合作者、组织者和引导者，教师的责任就是“为学生创设学习环境和条件”，让学生进行自我摸索和知识构建；其二，教师必须为学习者创设真实的生活化的情景。应当说，建构主义在很大的程度上对传统教学模式发起了实质性的挑战，优化了我们的教学模式。因此，不少教师（特别是在公开课，观摩课上）为了迎合建构主义教学理念把课堂变成了作秀课，自由活动课，表面上热闹活跃，对于科学本质的探索，往往随着下课的铃声嘎然而止。我们认为，忽视效率是建构主义教育

理论的一大缺陷；所有科学问题必找生活原型，往往也会让学生对于科学、技术、社会（STS）三者联系产生片面的理解，认为科学只是技术和社会的一个附属物，忽视了科学对技术产生的导向作用，还有就是学生要从复杂的实际问题当中再作一个理想化模型的提炼反而增加了理解科学原理的难度。

现在大多数的教师在做教学设计时都坚持：创设问题情境要引起学生认知结构的不平衡，从而造成心理上的悬念，唤起学生的求知欲望，激发学生的学习兴趣，把学生带入一种与问题有关的情境中去。我们认为，有效的问题情境设置应以下几个特征：a、挑战性（具有一定难度）；b、可及性（在“最近发展区”内）；c、直观性（情境与问题紧密联系）；d、体验性（能引发学生的操作兴趣和探索欲望）；e、开放性（探索的方向和结果具有不确定性）；等等。

3. 高中生物理观念培养的有效问题情境案例探讨

根据高中生物理学习的特点，结合观念培养的思维特征，我们认为：问题情境的构建应当在整个教学过程的三个阶段（即引入新课阶段、传授新知阶段、新课结束及反思阶段）中都有所体现，而且在每个阶段精心设置问题，使学生不断产生“情理之中，意料之外”、给学生提供学习的目标和思维空间，引导学生自主探究学习，使学生的科学观念在实践的检验中、思维的碰撞中形成和发展。

(1) “愤”、“悱”——构建引入新课的问题情境

孔子曰：“不愤不启，不悱不发”。“愤”是学生对某一问题正在积极思考，急于解决而又尚未搞通时的疑难状态；“启”则是教师对学生思考问题的方法适时给以指导；“悱”是学生对某一问题有了一定的思考，但尚未成熟，处于想说又难以表达的一种疑难状态；“发”是教师帮助学生明确思路，弄清问题，然后用比较准确的语言表达出来。教师在教学中要在充分了解学生的科学前观念以及能力水平的基础上，提出挑战性的问题，形成认知冲突，调动学生求知欲，激发学习动机，为科学观念的形成和发展奠定了一定的情感基础。

[案例 1] {拔河问题，相关物理观念：力是相互作用的，相互作用的两个力等大、反向}

牛顿第三定律的关键是对力的相互性的理解。案例问题：甲乙两队拔河，甲队获胜，是否因为甲队的拉力大于乙队的拉力呢？在比赛过程中有哪些物理因素会影响比赛成绩？

评析：问题以学生熟悉的拔河比赛为背景，学生的前观念往往认为，甲队的拉力必定大于乙队的拉力，该案例具有直观性和开放性，可加深对力的相互性的理解。

[案例 2]（电路设计问题，相关物理观念：电动势大的电源不一定能对同一用电器提

供更多的能量)

教师在进行“闭合电路的欧姆定律”的教学时，可以先在示教板上设计如图所示电路。再用电压表测出两个不同的电源的电动势 $E_1=3V$ ， $E_2=9V$ 。将开关扳到位置 1，小灯泡正常发光。接着让学生讨论、猜想：如果老师把开关扳到位置 2 将会出现什么情况？

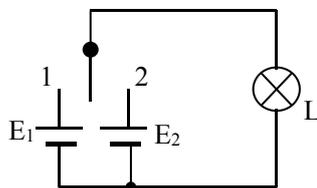


图 1 电路设计

评析：闭合电路的欧姆定律是恒定电流这一章中最重要的一个规律，此题大多数学生讨论的结果是认为灯泡会烧毁，而实验设计时，用的电动势为 $9V$ 电源内阻远大于电动势为 $3V$ 的电源的内阻，结果是灯 L 的只发微弱的光，从而引发学生认知心理上的矛盾与冲突产生问题情境。该案例的设计具有一定的挑战性和直观性。

当然以问题情境引入新课的方法还有很多，上面两案例同属于错误前观念引发认知冲突问题。教师在物理教学过程当中利用历史上的“物理悖论”和因知识理解而引发的佯谬问题设置情境也不鲜见。物理悖论与佯谬，是因发展过程中理论的不完备，或因学习认识局限性而产生的，其间浓缩丰富的物理思想，极易引起学生浓厚的兴趣。教材中可用事例很多，如“力维持物体运动”佯谬，亚历士多德“落体”佯谬、永动机佯谬、光折射中的“光路可逆”佯谬等等。

(2) “激”、“奋”——构建新课教学的问题情境

在新课教学过程中，应该自始至终将解决学生从不知到知，从错误、片面、肤浅的认识到正确、全面、本质的认识作为课堂教学的主线，这条主线离不开师生之间提出问题、解决问题的双边活动，这就要求我们创设目的明确、价值率高的问题，通过学生自己对这些问题的解决，引起内心愉悦，认识到自己所具有的潜能，从而受到极大的鼓舞。这样学生才会情绪高涨，参与意识强烈，正如心理学家赞可夫所说：“教学法一旦触及学生的情绪和意志领域，这种教学法就能发挥高度有效的作用。”。

[案例 3] (范氏起电机引发的问题，相关物理观念：电场是客观存在的，是带电体周围的一种特殊物质)

教师通过可见度较大的范氏起电机，使金属球带电后对周围一系列带电小球产生相互作用，让学生间接观察，感受场的存在，给学生足够的感官刺激。接着，让一位学生站在绝缘板上，用手触摸范氏起电机的带电金属球，结果人体带电后头发竖起并散开。教师在教学过程中提出这样一些问题：a、小球为什么会张开一个角度？b、小球与金属球之间的相互作用力是通过何种物质作用的？c、小球放到不同位置上丝线张角为什么不

同？等等。

评析：“电场”这节教材，学生学习困难的主要原因在于太抽象，场看不见，摸不着又无处不在。如何使学生确实相信场的存在，是关键。演示实验和学生的体验以及问题的提出等一系列的教学行为，激发学生对带电体相互作用现象的思考，引导学生运用已学的库仑定律和力的知识分析现象。这样教师即步步抓住了学生的好奇心理，又使学生能够得到成功的体验，学生的学习热情自然能始终处于高涨状态，学生建立“电场”的物质观提供了可信合理的条件。

[案例 4]（九龙杯问题，相关物理观念——光在从一种介质进入到另一种介质时会发生折射现象）

本课题组在上《光的折射》这一节内容时，曾在导出折射定律后设置了一个情境：相传在我国古代有一种盛酒玉器称九龙杯，这九龙杯一共九个。据说源自康熙年间，通体玉白，唯注入正宗的茅台酒后，杯底里面会现出九条龙在飞舞的影相。试从折射定律的角度来分析。

评析：这个案例的设计初衷认为该问题背景简单，情景充满趣味，没想到学生一看到这个问题，开始对其历史的渊源还有茅台酒，当然还有不少同学对其设计的工艺发生了兴趣，课堂一时热闹非凡。在教师引导下，同学们是开始探究了其中的物理原理，比较集中的难予解决的问题有两个：为什么是茅台酒注入才可以看到，其它酒就不行？如果直视杯底就能看到影相，由折射定律如果光线垂直地射入介质，光路应当没有发生偏折，那又是什么原因？提出这些问题后，学生们对运用折射定律来解释，感到茫然。教师也只听说过九龙杯，自己也未真正了解其中奥妙。事后反思，同样是让学生运用折射定律解释实际问题还不如换作倒水见杯中硬币这个传统的演示实验更为合适。这就是前面所提的有效的问题情境应既有挑战性又有可及性。

（3）“拓”、“验”——构建课后反思的问题情境

前面，我们已经提到过，学生科学观念的培养并不是一朝一夕之事。因此，作为教学的延伸和观念的巩固和检验，在新课结束后，设置一些拓展性、开放性问题，激发学生进一步质疑。开放性问题因所涉及的解题信息资源、知识运用领域、解题策略手段等的开放性，就可以扩大学生学习活动的心理空间。更能活跃学生的思维，使新旧知识和观念发生有机联系形成良好的知识结构和观念体系。

[案例 5]（天体问题，相关物理观念：空间宇宙观）

教师在上了“万有引力定律”后，提出以下问题：

A、一艘运载火箭大约需多长时间才能抵达月球？

B、如果有一条隧道正好通过地球的球心，有小球从地表掉入这个隧道，那它会怎么

样？

C、(2000年全国高考上海试题)试根据一名字航员“漂浮”在地球外层空间的照片(图略),提出与物理有关的问题。

评析:前两道题是虚拟的,但是对拓展学生的思维,引发认知冲突还是相当有效的。而第三道题是上海高考改革的一个信号,可以说是开放性试题设置的一个开端,让不同学力的学生能够找到知识的切入点,为他们构建知识的平台,它要求学生能从照片中提供的情景与学生的已有的物理知识建立联想,多渠道检索信息,从中寻找出有意义、有价值的问题,如:此宇航员是否受地球引力的作用?此宇航员受力是否平衡?宇航员背后的天空为什么是黑暗的?宇航员是怎么进行信息交流的?他们如何进行日常生活的?

教学反思阶段的问题情境设置如果能同时满足前面所说的五个特性,则一定能为学生科学观念的形成、巩固及发展提供强有力的保障。

4. 结束语

在科学教育教学的整个过程当中,教师每一个花费时间创设的情境都会提高或降低其教学质量。有效教学是一种策略,更是一种理念。本课题组对物理观念培养的有效问题情境的创设进行历时三年的研究,已初见成效。当然我们知道衡量有效教学的唯一标准是学生有没有在原有基础上获得进步和发展,而非教师有没有完成教学任务,而对有效问题情境的创设正需要通过课堂的实践来不断地验证与改进。

参考文献:

- 1.应之宁.高中数学教学中有效“问题情境”的创设及案例分析.中学数学教学参考 2006.(1-2)
- 2.包朝龙.建构以问题为载体的探究性教学模式.教学月刊.2004.3
- 3.项红专.物理教学的哲学高度.物理教师.2005.3
- 4.张主方 .2000年物理高考题(上海卷)改革刍议.物理教师.2001.(1)