

物理教学中实际问题向抽象问题引申初探

邹兆云

[中国矿业大学(北京)附属中学 北京 100083]

王 飞

(北京市海淀工读学校 北京 100095)

(收稿日期:2016-05-11)

摘要:传统的物理教学注重习题教学,略去了由实际问题到抽象问题引申的过程,导致学生面对以物理情境为背景的习题时往往无从下手.由实际问题到抽象问题的引申既能引导学生从日常经验中获取信息,又体现物理以观察和实验为基础的学科背景,且符合新课标从生活走向物理的要求.基于此笔者结合前两年发生的雨后司机溺亡事件和初中物理液体压强教学环节,试图通过原始物理问题的介入,培养学生由实际问题到抽象问题的引申及运用物理知识分析、解决实际问题的能力.

关键词:实际问题 抽象 引申 解题

众所周知,在没有物理环境的情况下学习物理非常困难.新的课程标准也一直强调物理教学不能脱离情景,鼓励、要求一线的物理教师在教学过程中都要创设合适的情境引导学生学习物理,提高学生的学习兴趣和学习效果;同时还要求教师给学生提供的练习试题中也努力和情境挂钩^[1,2].但是经过一段时间的训练,笔者发现:学生解决生题的能力还是非常薄弱.基于此笔者展开研究并进行尝试,试图寻找解决学生面对生题无从下手的措施.

笔者发现在经过大量的训练后学生面对生题仍是无从下手,或一笔就掉进陷阱、错误百出.笔者认为这一现象说明学生解决物理问题的能力没有得到有效的提高,简单的加大做题量的训练收效不大.要想解决这个问题首先要弄清楚目前的物理教育对学生的训练方式问题出在哪里.于是笔者对目前的物理教育对学生的训练方式进行反思.

笔者发现:目前物理教育对学生采取的训练方式主要是习题教学,而传统的习题教学大多跳过了实际问题抽象简化的过程,主要以固定的模型展现在学生面前,学生利用所学知识去解释或解决.如果遇到的习题以前碰到过,学生借助对公式的记忆,哪

怕对于所提到的情境并不太明白,也能大致写出答案.但是当遇到的是新题型时,由于缺乏把实际问题向抽象解题能力的引申能力,学生便无从下手.这说明单纯地靠加大习题解题量并不能真正提高学生的物理水平.这种情况下,我们不能简单地将其归因于学生的不努力,更应该反思传统习题教学中存在的掐头去尾烧中断的弊端.

诺贝尔物理奖获得者杨振宁教授曾说过“物理的根源是现象”,现代学习科学也认为“教学应该在基于真实的任务情境中进行”^[3],所以我们应该对目前的物理教学方式进行必要的调整,否则我们培养的学生除了能解物理题之外,别的就真的无能为力了,面对实际问题无从下手,进入社会无法立足.不论目前,还是今后,社会需要我们培养的是能解决实际问题的实际人才,需要学生能够把理论知识和生活实际联系起来.基于此,更显得培养学生从实际物理问题解决抽象物理问题能力的重要性.接下来笔者结合前两年发生的雨后司机溺亡事件和初中物理液体压强教学环节,阐述如何通过原始物理问题的介入,关注由实际问题到抽象问题引申的过程.培养学生运用物理知识分析、解决实际问题的能力、思维能

作者简介:邹兆云(1980-),女,硕士在读,主要研究方向为中学物理教学教法.

通讯作者:王飞(1979-),男,硕士,主要研究方向为中学物理教学教法.

力,解决学生面对生题无从下手的现状.

原始物理问题:近两年电视和网络媒体报道了多起司机在暴雨中溺亡事故,2013年8月30日深圳普降暴雨,在这场大暴雨中,一名年仅31岁女司机被困并溺亡.2012年7月21日,北京一位男士也在开车时因为暴雨被困在广渠门桥下,没能及时逃生,终年34岁.接连发生两起类似司机溺亡事故,令人唏嘘.据报道在这两起事故中,司机在被困水中之后,多次电话求援,也采取过砸玻璃、推车门等措施自救,最终因无法从车内打开车门,溺水身亡.在向两位遇难者表示哀悼的同时,笔者也在思考司机打开车门究竟需要多大的力?

联系生活实际学生很容易想到,打开车门需要克服水对门的压力,车门打开与否主要取决于水对门的压力有多大,学生自然把问题转移到分析水对车门的压力上去.我们发现上述问题中除了现象的描述之外,没有任何有提示作用的数据,学生只有对水对车门压力真正理解之后,才可能去寻找相关数据,从而求解.

那么此原始物理问题中求解水对车门的压力需要哪些数据呢?根据所学物理知识 $F = pS$,我们需要知道液体对车门的压强和车门的面积.车门的面积 S 可以通过刻度尺进行实测,水对车门的压强垂直作用在门上,越深的地方压强越大,可看作集中作用在车门中心位置 O 处,则中心位置 O 处的水深为 h ,从而便可计算出水对车门的压力.相信经过如此的训练学生将学会如何从实际问题抽象出一个物理模型,不至于面对实际问题而无从下手.

笔者针对上例进行了探究:以福特福克斯汽车为例,实际测量了汽车左前门(驾驶员位置处)车门底边到车窗处的尺寸:长度为107 cm,高度为70 cm.为方便计算,把车窗以下部分近似为长方形,如图1所示,107 cm取整数为100 cm,由此可以计算出车窗以下部分面积为: $S = 1 \text{ m} \times 0.7 \text{ m} = 0.7 \text{ m}^2$.水对车门的压力垂直于车门,可以看作集中作用在车门中心位置 O 处,则中心位置 O 处的水深 $h = 35 \text{ cm}$ (从液面向下计算水深),此处压强为 $p(g = 10 \text{ N/kg})$

$$p = \rho gh$$

代入数据得

$$p = 3.5 \times 10^3 \text{ Pa}$$

压力为

$$F = pS$$

代入数据得

$$F = 2.45 \times 10^3 \text{ N}$$

也就是说,当水淹到车玻璃位置处时,作用在车门外侧的压力有2450 N,这个力非常大,相当于举起245 kg的重物,超过世界举重记录.在这么大的压力下,两位逝者纵然年富力强,也不可能推开车门.水淹到车玻璃上方后,产生的水压会更大,更加无法打开车门了.

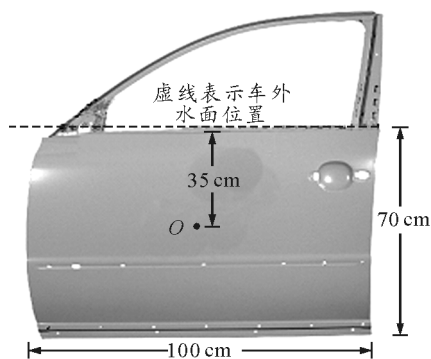


图1 对汽车左前门的测量数据

课后学生结合课上所学对自家车辆进行测量得到 S 和 h 后进行运算得到了类似的结果,基本上都在200 kg以上.这次计算,让学生理解了两位遇难者的困境,同时真正体验到了如何利用所学知识解决实际问题的过程.可喜的是有学生在这个过程中还想到了新的问题.刚才的计算过程中,没有考虑车内进水的情况,实际上汽车不可能完全密封,总会有水漏进来,这样车里面的水位会逐渐上升,车内积水会给车门一个向外的压力.当内外水位差不多的时候,内外的水压基本上相互抵消了,此时就可以打开车门逃生了.这一现象的发现,再次让学生领略到物理知识的神奇.

事实上车内不仅会进水,而且进水速度很快.据新闻报道,深圳女司机在凌晨4:40给亲属打电话说车子进水,已经到膝盖了;凌晨4:54,亲属打电话给她,“她说水已经淹到脖子了,但是砸不开窗玻璃”.5:11再打电话给她,“当时她说水淹到脖子了”.从这段报道可以知道,车内水位的升高速度也不慢,水

对物理高效课堂教学的思考和实践

全瑞峰

(涉县天津铁厂第二中学 河北 邯郸 056404)

(收稿日期:2016-04-24)

摘要:高效课堂是有教育教学理论指导的课堂;高效课堂是教育教学环节顺序而完整的课堂;高效课堂是注重发挥“双主体(教师是主导主体,学生是学习主体)”的课堂;高效课堂是充满师生间思维碰撞的课堂;高效课堂是充满人文关怀的“人本课堂”;高效课堂是激发师生总结和反思的课堂。

关键词:高效课堂 “双主体(教师是主导主体,学生是学习主体)” 人文关怀

课堂教学是教育教学的主阵地,是素质教育的主战场,它不是“节假日”,而是“习以为常”的普通“日子”,“过”好每一节课,都要追求高效.笔者结合日常的教育教学,认为高效课堂应该具有以下特征.

1 高效课堂是有教育教学理论指导的课堂

教育教学必须符合教育教学规律,课堂教学就要在教育教学理论指导下进行,理论联系实际,与教学资源相结合,而不能靠经验,更不能凭感觉随意性上课.

笔者在课堂教学中经常应用的教育教学理论有,建构主义学习理论、人本主义学习理论等;教育

位高度也不低,因为一两次的失败就放弃了努力,付出的可是生命的代价.

由此可以看出:原始物理问题只给出了学生一个现象的描述和所要解决的问题,没有给任何相关数据,学生必须从物理现象入手,通过抽象建立物理模型,再运用物理知识结合数学工具来解决物理问题.在这个过程中,学生经历了完整的思维训练,相信当学生解决完这个原始物理问题之后,再给学生相应的物理习题,哪怕是我们所谓的生题,学生也能解决.

原始物理问题的提出给一线教师指引了方向,它比习题增添了分解、简化抽象的过程,确实能够对学生进行完整的思维训练^[4,5].学生经过原始物理问题适当的训练,更能抓住物理的本质,更能从生活

教学方法有,李吉林的“情景教学法”、邱学华的“尝试教学法”等;教学模式有,江苏洋思的“先学后教当堂训练”模式、山西新绛中学的“问题解决式”教学模式、浙江的“双线并行”教学模式等.下面是教学实例.

如“情景教学法”下的“万有引力定律的成就”的教学:教学开始,为学生创设“身临其境”的天宫舱内宇航员、神舟号变轨、中国未来空间站等的图片和视频科学场景,激发学生的学习兴趣和情感.

运用建构主义学习理论,引导学生应用已有知识、方法和思维导图建构联系.例如,在学习电场时利用类比的方法建构.

现象中发现问题,从而提高物理水平!原始物理是我国物理教育涌现出来的具有里程碑意义的教学理论,作为奋斗在一线的物理教师,我们在发扬习题教学优势的前提下应适当引入原始物理问题,弥补习题教学的不足.

参考文献

- 1 张博.新课标下中学物理科学方法教育的探究:[学位论文].上海:华东师范大学,2007
- 2 叶业煌.谈新课标下中学物理新课的情境导入.科技资讯,2008(28):104~105
- 3 基思·索耶.剑桥学习科学手册.北京:教育科学出版社,2010.83
- 4 邢红军.物理教学论.北京:北京大学出版社,2015.6
- 5 邢红军,陈清梅.原始物理问题测量工具:编制与研究.课程·教材·教法,2008(11):59~63