

设计开放性问题促进深度学习的三重境界

曹 东

(江苏省怀仁中学 江苏 无锡 214196)

(收稿日期:2018-03-20)

摘 要:设计开放性问题促进学生的深度学习,需要大量的实践,不断地深入研究.结合3个教学案例和个人的教学实践与反思,阐述了设计开放性问题促进深度学习的三重境界.

关键词:开放性问题 深度学习 境界

1 引言

开放性的问题有利于培养学生的创造性思维,经常进行这样的训练,学生会越来越聪明,在实际问题中就善于迁移和创新.问题的开放性与信息量有关,开放度越大,信息量越多,学生的思维空间就越宽广.在教学问题的处理中就开放度来说有3个层次:一是不开放,就事论事,用单一方法解决问题;二是提出问题,问题的答案不唯一,放开让学生自由想象;三是提出问题,问题的答案不唯一,在实践中,让学生手脑并用解决开放性问题^[1].

深度学习是指源于学习者自身内部动机,对于有价值的学习内容进行完整准确、丰富而深刻地学习.在教学过程中,如何促进学生发生深度学习?主要从以下3方面着手:(1)激发和保持学生学习的内部动机;(2)选择更有价值的学习内容;(3)如何发生完整准确、丰富而深刻的学习.最关键的是如何发生.

不管是行为主义还是认知主义教学和学习理论,促进学生发生深度学习关键是给学生学习时空和资源让学生能充分的体验,在体验中反思,从而发生深度学习.教师的主要工作是通过对学习者的学情分析,设置针对性的问题促使学生发生深度学习.学生对教师挑选的有价值的学习内容进行完整的深刻的学习,需要对每堂课中的学习难点和重点知识进行比较深刻的认知.教师针对学生学习中的困惑、

重难点设计开放性的问题,让学生有更多的时间和空间、更丰富的资源,在问题的引领下,发生深度学习.

设计开放性问题促进学生的深度学习,需要大量的实践,不断地深入研究.结合3个教学案例和个人的教学实践与反思,谈设计开放性问题促进深度学习的三重境界.

2 设计开放性问题 促进深度学习的三重境界

境界一:不识庐山真面目,只缘身在此山中——实践缺乏理论的指导

案例 1:描述圆周运动的物理量

情境:“月球和地球谁跑得快?”地球说,“你怎么走得这么慢?我绕太阳运动1s要走29.79 km,你绕我运动1s才走1.02 km.”月球说,“你可别这么说!你要用一年时间才绕一个圈子,我28天就走了一圈,一年时间我就能走13圈多,你才慢呢!”地球与月球谁说得有道理?谁运动得比较快呢?

问题:如何比较他们运动得快慢?设计你的方案,并用身边的器材或同学之间互相配合证明你的方案是否可行.

【实践反思 1】

(1)提出问题,放开让学生自由想象.学生比较圆周运动的快慢,其答案是不唯一的,学生根据自己对情境的比较,发挥自己的想象,提出自己比较的方法.例如:

1) 根据“我绕太阳运动 1 s 要走 29.79 km, 你绕我运动 1 s 才走 1.02 km”, 可以在相同时间比较弧长, 得出线速度的概念。

2) 根据“你要用一年时间才绕一个圈子, 我 28 天就走了一圈, 一年时间我就能走 13 圈多, 你才慢呢”, 可以在相同时间比圈数, 得出转速的概念; 同时也可以相同时间比较转过的角度, 得出角速度的概念^[2]。

(2) 让学生在实践中手脑并用解决开放性问题. 学生提出具体的比较方案后, 用身边的器材或同学之间互相配合证明你的方案是否可行. 这让学生充分地发挥想象, 同时利用身边的器材做一些物理小实验. 例如:

1) 学生利用左右手徒手同时画圆、在纸上画圆或用圆规画圆。

2) 两位同学站起来, 原地转圈或跑圈。

3) 研究电风扇叶片上某点转动的快慢。

4) 有些同学用纸剪出一个圆, 用铅笔做轴心, 比较上面两点运动得快慢. 学生可以充分地发挥自己的想象力, 利用身边的器材, 解决开放性的问题, 达到好的教学效果, 同时培养学生的创新思维。

(3) 从深度学习的视角看, 本节课的重难点是理解描述圆周运动的物理量: 线速度、角速度、转速和周期等概念. 教师设计了开放性的问题, 让学生去讨论, 设计方案, 用简单器材去验证自己的设计方案, 让学生充分地参与, 对描述圆周运动的几个物理量产生了深刻的认识. 教师通过开放性问题触发学生深度学习. 但是开放度太大, 学生在设计小实验解决问题过程中, 并不是所有学生都能积极参与. 通过这节课的实践可以看出设计开放性问题促进学生深度学习, 教师以前也在做, 但是做得不是很成熟, 理论和实践没有很好地结合, 处于一种“不识庐山真面目, 只缘身在此山中”的境界。

境界二: 山重水复疑无路, 柳暗花明又一村——开放性问题的解决需要教师适时引导

案例 2: 牛顿第三定律

问题: 作用力和反作用力之间有何关系?

学生猜想: 大小相等, 方向相反, 作用在一条直

线上, 作用在两个物体上。

探究: 作用力和反作用力大小相等吗?

学生活动: 拔河比赛。

(1) 选一身体很壮且个子很高的学生甲和瘦小的学生乙手拉手拔河比赛, 谁会赢? 学生甲赢了。

(2) 能不能让学生乙赢得比赛? 同学们想一想办法。

(3) 解决办法: 学生甲站在滑板上比赛, 结果学生乙赢了。

实验探究: 利用两个弹簧测力计如何设计实验探究作用力和反作用力大小关系? 你的方案是什么? 实验过程中应注意什么?

学生方案: 两个弹簧测力计对拉。

问题: 对拉过程中, 观察什么? 如何对拉? 什么时候读数?

学生方案具体化:

(1) 两个固定拉;

(2) 固定一个, 另一个拉;

(3) 两个移动过程中拉。

学生实验后, 展示实验结果。

(1) 调零。

(2) A 弹簧测力计固定, B 弹簧测力计拉, 静止时读数, 结果大小相等。

(3) 两个弹簧测力计一起拉, 大小相等。

(4) 缓慢向前匀速运动过程中, 大小相等。

(5) 加速过程大小是否相等呢? 如何读数?

引出力传感器对拉, 探究加速、减速过程中的作用力和反作用力的大小关系。

【实践反思 2】

(1) 本案例设计的开放性问题: 作用力和反作用力之间有何关系? 问题解决过程不是任由学生自己解决, 而是循序渐进解决的。

1) 拔河比赛谁会赢? 触发学生思考。

2) 两个弹簧测力计对拉研究匀速运动过程, 作用力和反作用力之间有何关系?

3) 不同运动状态下, 作用力和反作用力之间有何关系?

(2) 从深度学习的视角看, 本节课的重点是实

实验探究作用力和反作用力的大小关系. 通过拔河比赛、两个弹簧测力计对拉实验已基本解决问题, 但是学生思维的生长点: 如何实验探究加速或减速过程中, 作用力和反作用力的大小关系? 如何突破学生学习过程中的思维障碍, 促进其深度学习的发生, 关键看课堂问题如何设计. 通过力传感器对拉, 探究加速、减速过程中的作用力和反作用力的大小关系, 课堂进入高潮, 让学生对不同运动状态下作用力和反作用力的大小相等这一难点问题有了深刻的认识, 促进学生深度学习的发生.

这是一节公开课, 课堂设计具有开放性, 但是问题解决并不是让学生自由解决, 而是适当加以引导点拨, 抓住了学生的思维生长点, 促进学生深度学习的发生, 让笔者对如何设计开放性促进深度学习的发生体会到了“山重水复疑无路, 柳暗花明又一村”的境界.

境界三: 欲穷千里目, 更上一层楼 —— 动脑动手实践, 学以致用, 深度学习真正的发生

案例 3: 自感

情境 1: 用一节电池与开关连成如图 1 所示电路, 连接好后, 请多位学生手拉手站好, 站在边上的两位学生用手各自握住线头 A、B 的裸露部分.

- (1) 接通 S, 有没有感觉?
- (2) 断开 S 时, 有没有感觉呢?

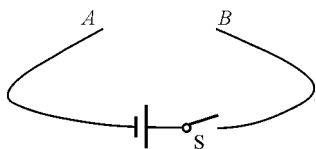


图 1 电路 1

情境 2: 将线圈接入电路, 电路图如图 2 所示.

- (1) 接通 S 前和接通 S 后, 有没有感觉?
- (2) 断开 S 时, 又有感觉呢?

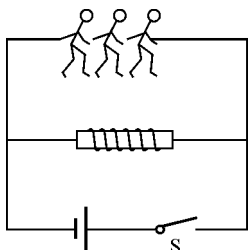


图 2 电路 2

对比两个情境, 根据以下问题分析: 人为什么在情境 2 中有感觉? $E=1.5\text{ V}$, $R_L=10\ \Omega$, $R_A=1\ 500\ \Omega$, 电池内阻忽略不计.

- (1) 开关闭合, 电路处于稳定状态时, $I_L = \underline{\hspace{2cm}}$, $I_A = \underline{\hspace{2cm}}$.
- (2) 断开开关时, 通过 L 的电流如何变化?
- (3) 穿过线圈 L 的磁通量如何变化?
- (4) 线圈 L 产生的感应电动势是什么方向?
- (5) 线圈 L 对人来说相当于什么?
- (6) 断开开关瞬间, 试计算人两端的电压约为多少伏特?
- (7) 开关断开时通过人的电流方向与原方向是否一致? 请设计实验证明.
- (8) 请在图 3 中画出开关断开瞬间, 通过人的 $I-t$ 图像. (规定通过人的电流方向为正)

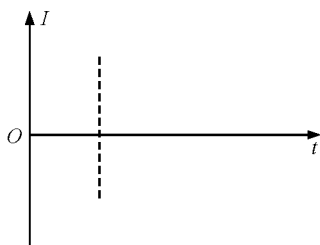


图 3 电路 $I-t$ 图

情境与问题 3: 断电时有感应电流, 通电时有没有呢? 请你设计电路图观察通电自感现象. 请大家分析这些电路图是否合理? 如果不合理, 请你提出改进方案?

【实践反思 3】

(1) 开关断开时通过人的电流方向与原方向是否一致? 请设计实验证明. 解决这个问题, 学生设计出多种方法. 具体方法如下:

- 1) 用发光二极管.
- 2) 二极管和小灯泡.

3) 电流表. 这样设计充分发挥学生的想象力和创造力. 这个设计达到第 2 个层次: 提出问题, 放开让学生自由想象. 想象力和创造力是创新思维的基础, 设计开放的问题, 给学生以机会, 培养其创新思维.

(2) 断电时有感应电流, 通电时有没有呢? 请你设计电路图观察通电自感现象. 请大家分析这些电路

图是否合理? 如果不合理, 请你提出改进方案? 解决这个问题, 学生可以根据断电自感获得启示, 设计出不同的电路, 并让学生自己判断是否合理, 得出一个比较满意的设计方案. 从而培养学生的创新能力. 这个设计达到第3个层次: 在实践中, 让学生手脑并用解决开放性问题. 动手实践可以将想法付诸于行动, 用实践检验自己的创新想法, 开拓学生的视野, 很好地培养学生的动手能力, 大胆地尝试, 开动脑筋, 从而为学生的创新思维提供良好的助推力^[3].

(3) 从深度学习的视角看, 本节课的设计抓住学生思维的难点: “断电自感中, 通过人的电流方向与原方向是否一致?” 设计了开放性问题促进学生深度学习的发生. 深度学习在于如何发生完整准确、丰富而深刻的学习? 关键4步:

- 1) 对学生已有知识的积淀和正确认识;
- 2) 给学习者充分交往的时空和载体;
- 3) 提供丰富的学习资源;
- 4) 学习的自我反思.

关键是给学生学习时空和资源让学生能充分地体验, 在体验中反思, 从而发生深度学习. 本节课学生通过断电自感的学习, 对自感现象有了一定的认识, 但是不完整而深刻. 教师设计第2个开放性问题, 让

学生自己动脑动手实践, 学以致用, 促进深度学习的发生, 达到了“欲穷千里目, 更上一层楼”的境界.

3 总结

综上所述, 设计开放性问题促进学生深度学习的发生, 需要不断的实践, 将理论和实践结合在一起, 以理论指导实践, 以实践反思理论促进再实践, 提升实践的境界. 深度学习的发生, 需要针对教学中的重难点, 设计开放性问题去适合不同层次学生的需要, 去驱动学生的思维, 培养学生的思维能力. 设计问题要以学生的学和教师的教为中心, 设计的问题要“吻合学生思维的起点、扣准思维的疑点、揭露思维的盲点、把握思维的重点、紧扣思维的难点、踏准思维的节点”^[4]. 这样才能真正地促进学生深度学习的发生.

参考文献

- 1 殷少来. 论课堂教学中问题处理的层次性. 物理教师, 2008(12):56
- 2 曹东. 浅谈问题驱动中的问题设计. 物理教学探讨, 2016(2):78~80
- 3 曹东. 如何设计和上好一节物理课. 湖南中学物理, 2016(2):54~56
- 4 卞志荣. 用“问题导学法”提高讲评课的有效性. 中学物理教与学, 2013(11):17

(上接第36页)

$$\epsilon = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = S \frac{\Delta B}{\Delta t} = \pi r^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$r > R$ 时

$$\epsilon = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = S \frac{\Delta B}{\Delta t} = \pi R^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

总结: 这两个 ϵ 其实是一回事, 数值上应相等. 联立可得

$$E = \begin{cases} \frac{r}{2} \frac{\Delta B}{\Delta t} & (r \leq R) \\ \frac{R^2}{2r} \frac{\Delta B}{\Delta t} & (r > R) \end{cases}$$

对比总结: 高考题紧扣高中知识点, 利用法拉第电磁感应定律和电动势定义式, 对感生电场力做功进

行了考查, 其巧妙之处在于问题的解决无需对场提出特殊要求, 可谓“平台有限, 舞姿优雅”; 而竞赛题则在知识点上不受限制, 对感生电场的考查更加抽象, 从力学角度本题既考查了切向力(感生电场力)又考查了法向力(洛伦兹力), 真是“放开手脚, 尽情挥洒”.

3 结束语

对于同一个知识点, 高考题和竞赛题的切入点和落脚点都会有所不同. 笔者通过设置合理的教学梯度, 并进行有效的拓展, 使高考和竞赛无缝对接、浑然一体. 学生们丰富了知识也开阔了解题思路, 更为重要的是通过养成深度思考问题的习惯, 学生的物理学科素养也得到了有效的提升.