

基于多维体验促进深度学习的教学实践^{*}

——“生活中的圆周运动”展示课回眸

任虎虎

(江苏省太仓高级中学 江苏 苏州 215411)

(收稿日期:2020-10-27)

摘 要:学习不纯粹是靠理解和记忆进行的理性活动,也是通过体验才能完成的具身性、情感性、领悟性活动.知识的产生源于体验、思维的进阶源于体验、意义的获得源于体验,以高中物理新教材必修2“生活中圆周运动”教学为例,探讨促进深度学习的多维体验,即强调主动参与,促进具身性体验;模拟真实情境,引起替代性体验;科学合理外推,激发想象性体验;解决实际问题,实现情感性体验.

关键词:多维体验 深度学习 具身认知

2019年6月发布的《关于新时代推进普通高中育人方式变革的指导意见》明确指出要积极探索体验式课堂教学,说明基于体验的教学将成为未来教学改革的一个重要方面.

1 什么是体验和深度学习

1.1 体验的内涵

体验是人对某事或某物的一种融入式的感受与领悟.它强调主体经过亲身经历而形成对事物独特的、具有个体意义的经历、情感和体会.体验包含3个层次的内容:首先是“以身体之”,强调学习者的亲历性,没有身体的参与很难产生体验;其次是“以情感之”,强调情感上的激荡,要引发学习者内心情感的变化;再次是“以心验之”,强调学习者的内心感受与体会,有助于形成信念^[1].

1.2 深度学习的内涵

深度学习是对学习状态的质性描述,以高阶思维、思维品质为目标,以深度理解为基础,以整合的知识为内容^[2],经过还原与下沉、体验与探究、反思与上浮3个环节,让学生全身心参与知识的发生与发展过程,并批判性地吸收和利用所学知识与方法解决真问题的意义性学习^[3].

2 为什么体验能促进物理深度学习

2.1 知识的产生源于体验

知识本身的产生与人的体验密切相关,没有体验就没有知识,例如哥白尼的日心说和牛顿的万有引力猜想等,都是出于对已有知识的质疑和批判,这种质疑与批判本身就是科学家一种独特的个人体验.基于教学重演律,学生学习知识的过程本身就是重演科学家研究的关键步骤,也就是经历关键的体验环节,深刻理解知识的产生背景和发展过程^[4].

2.2 思维的进阶源于体验

物理学科是培养学生高级思维和思维品质肥沃的土壤,有时学生对于一些综合性问题很难理解,说明思维深度还不够,此时最好的方式就是通过体验和探究,促进自主建构,帮助学生实现思维的突破,也就是在学生思维进阶的关键点进行体验.

2.3 意义的获得源于体验

如何将公共知识转化为学生的个人知识?答案是体验,体验是将显性知识转化为隐形知识、将隐形知识内化为个人观念的重要途径.内化为观念也就实现了知识的意义化,只有理解了知识的内涵和意义才能灵活地进行迁移和应用,真正凸显学习的价值^[5].

^{*} 江苏省教育科学“十三五”2018年度重点课题“指向深度学习的高中物理‘思维型’课堂构建的研究”阶段研究成果,立项编号:C-b/2018/02/43

作者简介:任虎虎(1989-),男,中教一级,太仓市学科带头人,主要从事中学物理教学及研究.

3 如何基于多维体验促进深度学习

下面以“生活中的圆周运动”教学为例,探讨4个维度的体验:具身性体验、替代性体验、想象性体验和情感性体验。

3.1 强调主动参与 促进具身性体验

学习者主动积极亲身参与是获得体验最好的方式,基于对身心二元论的批判和反思,引发了将主体身体体验引入认知过程的身心一元论的第二代认知科学产生,即具身认知。具身认知最重要的特征就是学习的具身性,知识根植于人的身体以及身体与世界的相互作用中。涉身性、体验性和情景性是其三大主要特征,其中体验性是核心特征,体验的方式、过程和结果直接决定着认知的方式、过程和结果。

教学案例 1:在新课的引入环节,设置一个趣味小魔术,倒杯移物。将一个小球放在矮一点的桌面上,如图 1 所示,如何只用 1 个圆柱形的杯子并保持倒立状态将小球从矮桌子移动到高的桌子上呢?



图 1 倒杯移物

让学生们主动来挑战和体验这个小魔术,很多学生都想到让小球在杯子内壁转动起来从而实现转移。学生在经过几次尝试后终于成功了,此时引发学生思考:为什么小球在杯子内壁转动的速度比较大时才不掉下来?

教学意图:通过对这个小魔术的体验一方面激发学生的学习兴趣 and 热情,另一方面引发学生思考魔术背后隐含的物理问题。

3.2 模拟真实情境 引起替代性体验

在实际教学中,很多问题由于时间、空间的限制,无法在课堂上完成,此时教师可以通过模拟相似的情景,让学生去感受,引起替代性的体验,替代性体验往往能够促使其联系已有的生活经验,并将这种体验迁移于自身。

教学案例 2:在研究汽车在水平面内转弯所需向心力的来源问题时,学生分析起来比较困难,此时可以用身边的教科书和物块模拟这个情境,进行合作体验,如图 2 所示,在书上放一物块,小组成员全部起立,小组内一学生手托着书在水平面内转动,第一次慢慢转,第二次快点转动,小组内其他学生仔细观察物块的运动状态,并解释这一对比说明了什么问题? 小组讨论后得,第一次物块随书一起在水平面内转动没有相对滑动,第二次物块沿着径向相对书向外滑动,说明小物块随书一起转动时有沿径向向外相对运动的趋势,说明汽车转弯时受到指向圆心的静摩擦力提供的向心力。



图 2 模拟汽车转弯

教学案例 3:在研究火车转弯向心力的来源问题时,为了增强替代性体验,笔者用钢材为每个小组制作了缩小版的火车车轮和铁轨模型,如图 3 所示。首先让学生仔细观察火车车轮的结构特点;其次让学生分析火车如果在水平面内转弯时靠什么力来提供向心力。



图 3 车轮和铁轨模型

学生在认识火车轮缘的基础上分析得出火车在水平面内转弯时,轮缘与外轨道间有侧向挤压,从而产生一个指向圆心的弹力来提供向心力。但由于火车质量很大,靠这个侧向挤压来提供水平面内转弯的向心力很容易磨损轮缘和轨道,造成脱轨事故。自然而然提出讨论话题:如果你是铁路设计师,转弯处铁轨该如何设计? 请小组交流提供解决方案。

事先为每个小组提供两个小木块,在方案设计的过程中有助于为学生提供体验和启发(用两个木块将轨道一侧垫高)。

教学意图:通过模拟真实的情境,将不能直接观察到的抽象问题具体化、可视化,通过替代性体验深刻理解汽车转弯和火车转弯时向心力的来源。

3.3 科学合理外推 激发想象性体验

通过对某一个结论和原理进行合理外推或拓展,得到一些特殊的情况,并让学生大胆想象,从而激发想象性体验,所谓想象性体验就是学生能够想象性地将自己置于某种特定的情境当中,这样便能够体验到超越于学习内容本身所描绘的图景,实现对所学内容的深度理解。

教学案例 4:在研究汽车过拱形桥问题时,为了帮助学生理解向心力的来源,提出具体问题,汽车静止在桥顶和以一定的速率通过桥顶,两次对桥的压力相同吗?此时一些学生根据自己已有的经验,过桥顶时有一种“变轻”的感觉,提出猜想。接下来引导学生建立物理模型,具体分析和计算汽车过拱形桥顶时对桥的压力与速率之间的关系。

学生建立如图 4 所示的物理模型,得出汽车和桥之间的相互作用力大小为

$$F_N = mg - m \frac{v^2}{r}$$

此时进一步通过问题激发想象性体验:当汽车过拱形桥顶的速度越来越大时,会有什么现象发生?

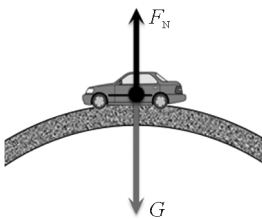


图 4 汽车过桥

通过计算发现汽车过桥顶时的速率一旦超过 $\sqrt{gr}$,就会“飞”离桥面做抛体运动。另外,地球表面就是一个巨大拱形桥,接下来引导学生进一步大胆想象:如果一个物体在地表运动的速度足够大会发生什么现象?

教学意图:基于现有结论进行合理外推,充分激发学生的想象性体验,得出一些特殊情境下的规律是科学研究的常用方法,比如伽利略对自由落体运

动的研究。

3.4 解决实际问题 实现情感性体验

物理学与生活息息相关,生活中许多实际问题都可以作为教学素材,并引导和鼓励学生进行体验和解决。实际问题与学生的生活背景联系越紧密,越容易引发学生的情感共鸣,让学生站在内容的角度来反省,实现情感体验的拓展和升华。

教学案例 5:在学习拱形桥时可以设置这样一个实际问题,东仓大桥是很多同学往返学校的必经之地,东仓大桥桥面半径约为 50 m,为了避免汽车脱离桥面造成交通事故,交警部门需要在桥上设置一限速牌,限速牌上应该写_____ km/h。

教学案例 6:研究汽车过凹形桥时,基于前面的学习可以直接设置待解决的真实问题,泸定桥是横跨在大渡河上的一座铁索桥,如图 5 所示,试估算当自己跑过泸定桥最低点时,对桥的压力为多少?(泸定桥的圆弧半径约为 100 m)



图 5 泸定桥

教学意图:通过这些实际问题的解决,一方面有助于评估学生对所学知识的理解情况,促进迁移应用;另一方面这些情境与学生生活密切联系,有助于促进情感性体验,增强学习的意义感、价值感和获得感。

参考文献

1 罗祖兵,郭超华.知识学习的体验属性及其教学意蕴[J].教育研究,2019(11):81~89

2 郭华.深度学习及其意义[J].课程·教材·教法,2016(11):25~32

3 康淑敏.基于学科素养培育的深度学习研究[J].教育研究,2016(7):111~117

4 任虎虎.指向深度学习的高中物理教学研究[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2019.11

5 任虎虎.基于多维具身体验深度学习高中物理学习重点[J].物理教师,2018(10):28~31