

科学思维视域下的初中物理课堂情境教学

上海民办位育中学 韩 洋

摘 要 《普通高中物理课程标准》指出，创设情境进行物理课堂教学，对培养学生的物理核心素养起到了关键的作用。中学生物理学科核心素养中的科学思维主要包括模型建构、科学推理、科学论证、质疑创新等要素。情境教学是在物理课堂中，教师有目的地创设形象、生动地情景，激发学生积极地情感，引导学生主动去思考、去探究、去应用地态度体验和行为体验，指导学生将社会和生活实际情景与物理知识联系起来进行提炼加工，寓教学内容于具体形象地情境之中，进而构成轻松愉快的学生建构知识的环境。本文主要通过教学实践，理论结合教育经验，探究几个情境教学范式，促进学生物理科学思维的达成。

关键词 科学思维 情境教学

一. 创设教学情境，促进学生建模能力

教师通过设计“动”的教学情境，引导学生体验研究方法，让学生在观察实验和动手实验的过程中，主动去发现、去思考、去联想，促进培养学生的建构模型能力。

1. 创设问题情境，构建理想模型

在讲“用磁感线描绘磁场”时，实验中先将装有铁屑的磁感线演示板置于水平桌面上，观察板内铁屑均匀分布。再将演示板放在条形磁铁上，轻轻敲击演示板，仔细观察板内铁屑的分布情况，发现铁屑分布不再均匀，而是排列出许多条“细线”。铁屑呈现出这样的分布，正是因为条形磁铁周围的磁场所致。教师提出问题 1：你能否用光滑的曲线将铁屑的排列画出来？进而引出直观形象地描绘磁场分布的方法——建立磁感线理想模型。

在进入高中会学习电场，在模拟电场线分布的实验中：未通电（即无电场时）观察到蓖麻油中的头发屑均匀分布，通电后（即有电场时）观察到蓖麻油中的头发屑会排列成许多条“细线”。教师提出问题 2：我们能否也用类似磁感线的理

想模型来描述电场吗？进而建立理想模型——电场线，来形象地描绘电场的分布。

通过知识迁移和能力迁移的实验问题情境创设，可以及时直接检验学生对建立理想模型这一科学探究方法是否理解透彻。鼓励了学生通过科学思维构建新模型而扼制学生套用错误的模型。

2. 创设活动情境，构建理想模型

讲“动能和重力势能的转化”时，用绳子将一个装有多半桶沙子的小桶固定到天花板上一点，或者固定到教室门梁上一点。拉动小桶，使其偏离竖直方向，让学生面对小桶站在外侧，当小桶刚好碰到鼻子时，缓慢释放小桶，小桶会向远处摆动，到最远点又摆回来，此时学生会自然的向后躲开。老师可亲自示范，小桶会比较靠近但又碰不到鼻尖，让学生发现其实这实验是有惊无险的，教师提问：为什么小桶碰不到鼻尖了？想像一下没有空气阻力的情景下，会是什么情况呢？从而分析动能和重力势能的互相转化情况，建立动能与重力势能守恒的模型。

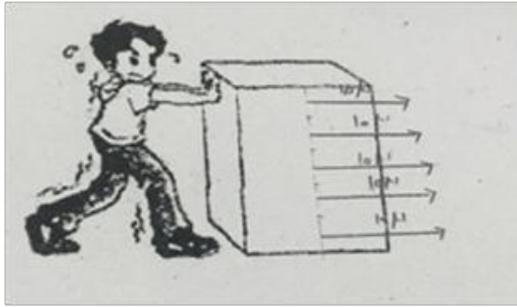
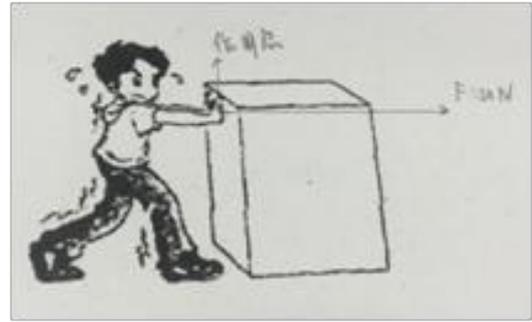
通过这种富有情感的师生共同观察、体验和感受的实验活动情境，增加了实验的趣味性，体现了以学生为主体的教学，使学生在生动、有活力的课堂中拓展思维，进而建立物理模型。

二. 创设教学情境，促进学生推理能力

教师巧用“静”的教学情境，引导学生分析具体材料、实验现象、实验数据，寻找各个量之间的联系，总结归纳出结论，进而促进学生类比、推理、归纳的科学推理能力。

1. 创设生活情境，培养学生类比能力

在讲“力的图示”时，请同学解决真实情境任务：一同学用 50N 大小的力水平向右推箱子，请将这个推力准确地画出来。这项任务是在学生已知力的三要素时区别力的依据布置的，因此要形象的画出每个力，就要将它们的三要素明确地表示出来。教师提供建议：可以类比我们前面学过的光线的表示方法。学生给出了以下几种画力的方法，教师逐一解释每个不妥的地方，最后和学生一起归纳出力的图示法。



通过解决真实情境入手，学生根据前知识类比推理新问题的解决方法，在探究新问题的同时，也对前知识进行了巩固，进而对新知识的接受学习达成。

2. 创设实验情境，培养学生外推能力

在讲“牛顿第一定律”这节课时，先组织学生做斜面小车实验，归纳得出摩擦力越小小车滑行的距离越长。引导学生推理，当理想情况下，水平面绝对光滑摩擦力为0时，小车会如何运动？学生可以自然的外推得出：水平方向不受外力时，物体将做匀速直线运动。让学生感悟合理外推的科学方法。然后，再通过演示伽利略斜面实验加深学生对这一方法的理解和运用。实验中，分别在第二个斜面上铺上毛巾、纸巾改变粗糙程度，演示实验结果：在同一斜面同一高度下落的小球，摩擦力越小，到达第二个斜面的位置越高。进而再一次推理，得到结论：摩擦力为0时，小球可以达到与下落位置相同的高度。

学生经历斜面小车的实验活动，学习、理解合理外推的科学方法，通过伽利略斜面实验的演示实验，巩固、运用合理外推这种方法，进而达成本节课的技能目标。

3. 创设证据情境，培养学生归纳能力

在讲“不透光的物体颜色”成因时，学生通过实验情境归纳得出结论。教师

播放实验视频，在暗室中放置白、红、绿、蓝、黑 5 个小球，分别用白光、红光、绿光、蓝光去照它们，并在表格中记录 5 只小球在不同色光下呈现的颜色。学生可以通过实验结果得到：红色小球在红光时呈现红色，绿光和蓝光时呈现黑色；绿色小球在绿光时呈现绿色，红光和蓝光时呈现黑色；蓝色小球在蓝光时呈现蓝色，红色和绿色光时呈现黑色。进而归纳：不透光的物体只能反射与它颜色相同的光，吸收其他色光。由此得出结论：不透光的物体颜色取决于它反射光的颜色。再让学生利用已得结论解释：为何白球在不同色光照射时会显示不同颜色，黑球一直是黑色。

通过学生对表格中实验结果的分析处理，帮助学生归纳总结得出结论，提高科学思维。

| 球色 色光 | 白 | 红 | 绿 | 蓝 | 黑 |
|----------|---|---|---|---|---|
| 红 | 红 | 红 | 黑 | 黑 | 黑 |
| 绿 | 绿 | 黑 | 绿 | 黑 | 黑 |
| 蓝 | 蓝 | 黑 | 黑 | 蓝 | 黑 |

4. 创设数学情境，培养学生演绎能力

在讲“液体内部压强大小”时，知道了液体压强的产生是由于液体自身的重力以后，在密度为 ρ 的液体中建立一个数学模型：液面下 h 深的位置处有一个面积 S 的水平液面，该液面上方则是一个体积为 sh 的液柱，由此，让学生根据学过的压强计算公式 $P = \frac{F}{S}$ 自行推导，得到液体内部压强公式 $P = \rho gh$ 。

通过建立数学模型的情境，让学生从基本公式向另一公式推导的演绎推理过程，学会演绎推理这一方法。

三. 设计递进式情境，促进学生思辨能力

教师设计递进式情境，引导学生发散式思维、立体思考，训练学生分析问题的全面性和推理的严密性，进而促进学生思辨能力。

1. 设计问题情境，促进学生科学论证的能力

教师使用开放问题并引导学生之间对彼此的观点相互评论，则学生的论证能力会获得有效的提升。不仅能够促使学生养成清晰表达观点的习惯，还能帮助学生从多种角度分析问题以及反思自身推理是否恰当。

在设计问题情境时，教师需要关注学生的原始推理，促使学生充分暴露自身的原始推理过程。在讲解“物体浮沉条件”时，教师通过与学生的交互来暴露出学生“重的东西总是下沉”的原始认知。

师：将一个木块和一个团成一团的金属牙膏皮同时放入盛有水的烧杯中。为什么木块浮在水面上，而牙膏皮却沉下去了呢？

生：牙膏皮是金属做的。

生：牙膏皮比木块较重。

师：金属做的牙膏皮总是下沉的，是吗？

生：是的。

在这个基础上，教师利用实验的方式在学生的原始推理和科学事实间制造冲突，从而为学生比较原始推理与科学推理间的区别、亲身依靠科学推理获得对自然现象等的科学认知奠定了基础。

教师演示：将牙膏皮展成空心桶状放在水中，牙膏皮浮于水面。

生：牙膏皮浮起来了。

师：牙膏皮为什么又浮起来了呢？

……

从上面的例子还可以看出，为了使学生乐于参与精心创设情境、交互活动，教师还需要精心“设疑”来激励诱导学生，激发学生的探究欲望，从而引起学生的认知冲突，促使学生的积极思考。

2. 设计矛盾与问题情境，促进学生质疑能力

质疑创新是科学发展的动力，是科学思维的重要特征。向学生展示矛盾与问题情境，使学生经过充分分析后提出疑问并进行解释，来培养学生的思维批判能力。

在讲“运动的相对性”这节课时，为了帮助学生自己提炼出判断物体运动或

静止的方法，教师让 3 名学生甲、乙、丙面向同学依次站到讲台前，其他同学趴在桌子上，然后示意学生乙和学生丙保持不动，学生甲移动到另一侧。接下来让学生抬起头。

师：谁发生了运动？你怎么判断的？

生 1：我认为乙和丙没动，甲动了。因为我觉得是甲运动到他们另一侧。

师：你认为甲相对于乙丙的位置发生了变化，所以甲发生了运动，乙丙没动。对吗？

生 1：对的。

生 2：我认为乙、丙相对于甲也发生了位置变化，所以乙丙也运动了。

师：生 2 对生 1 的想法提出了质疑。请同学们先阅读教材，然后相互讨论如何判断物体运动或静止。

同样，也可以创设引发学生质疑的情境，帮助学生对概念进一步理解。教师让甲、乙、丙三名学生面向大家依次站到讲台前，让一半学生趴在桌子上，其他同学观察。让甲学生先运动到乙和丙的另一侧，然后再回到初始位置。让趴着的学生抬头。

师：趴着的同学，他们三人的位置改变了吗？你们认为甲同学发生运动了吗？

生 3：我认为同学甲没发生运动。

生 4：我认为同学甲可能发生了运动，走了几步又走回来了。

师：没趴下的同学说说看。

生 5：我认为同学甲发生运动了。

师：好。我们让刚刚的情景重现一下。

师：现在大家认为甲发生运动了吗？

生齐：发生了。

师：所以对机械运动的定义的理解要完善一下。

生 6：把一个物体相对于另一个物体位置发生过改变叫做机械运动。

师：我借用你讲的“发生过”完善下对机械运动定义的理解。把一个物体相对于另一个物体位置发生改变的过程叫做机械运动。虽然你没有看到，但运动已经发生了。

通过矛盾与问题情境，激发学生互相质疑，保护学生的创造热情，培养学生多角度思考问题的习惯，促进学生高水平思维能力的达成。

总之，在课堂教学中，教师可以创设实验问题情境，知识迁移构建理想模型；也可以让学生参与活动，师生共建理想模型，从而促进学生构建模型能力。教师可以在指导学生解决真实情境的过程中，培养学生类比推理能力；也可以创设可靠实验情境，提高学生合理外推的能力；通过提供充分数据和证据的情境，锻炼学生推理归纳结论的能力；运用数学模型的情境，培养演绎推理能力。设计问题情境，促使学生养成清晰表达观点的习惯，从多种角度分析问题以及反思自身推理是否恰当的习惯，从而促进学生科学论证的能力。展示矛盾与问题情境，促进学生在真实的情境中去质疑，引发学生质疑创新，唤醒学生的发散思维，使学生科学思维的目标达成。