

通过物理实验课程培养学生学科核心素养的教学探究

龙艳华

(景东彝族自治县银生中学, 云南 普洱 665000)

摘要: 新高考中越来越注重学生能力的考查, 对教师的要求也由“教会学生知识”向“教会学生学习”转变。这些新的转变都指向了对学生学科核心素养的培养, 还是紧紧围绕教育部关于“立德树人”的意见要求。什么是素养? 什么是物理学科的核心素养? 怎样具体化落实对学生学科核心素养的培养? 这是我在教学中常常思考的问题, 有效的物理实验教学应该是一条必经之路。下文是我关于在高中物理实验教学中培养学生核心素养的一些思考和观点。

关键词: 物理核心素养; 高中物理; 实验教学

当学生把在学校里学习的知识都遗忘时, 剩下的应该就是素养。具体到物理学科核心素养, 应该是学生毕业以后, 作为一个普通公民物理学留给他终身受用的东西, 是学过物理与没有学过物理的差异。作为一线教师, 培养学生的学科核心素养就是责无旁贷的任务。但是不得不承认我们往往只是教会了学生解题、考试。知识是可以学来的, 但智慧是种体验。要想改变现状我们应该做出多方面的努力, 上好物理实验课就是其中的一条有效途径。让学生动手参与实验, 真切体验“物理是一门以实验为基础的学科”。物理实验探究的几个必要步骤也恰好与学科核心素养的内涵不谋而合。必须承认, 应试教育使得不少真心喜欢科学、有天分的学生, 学习兴趣和热情被消磨殆尽, 甚至由此产生厌学情绪一直影响到大学或研究生时期。

一、学科核心素养在物理实验探究中的具体体现

(一) 物理观念

物理观念不同于我们常说的物理概念, 我认为应是对物理概念和物理规律有了透彻理解后的一种升华。是否形成物理观念的最简单表现可以是能否用自己的语言表述清楚课本里介绍的物理概念和物理规律, 进而能把它们用于解决实际问题。若能做到这样, 我们常常看中的成绩应该也就不成问题了。大多数物理概念和规律都是从实验中得出的, 若学生有大量实验探究的经历, 就会把兴趣从实验现象转移到实验现象的本质。看透本质、理解过程、加工处理实验数据并总结出规律或概念。这样的效果一定比大量做题的好。

(二) 科学思维

简单地说, 科学思维是一种对事物的认识方式。比如: 基于经验事实建构理想模型的抽象概括过程; 把题目中描述的繁杂情境构建为简单的物理模型; 实验前, 通过科学推理, 对将探究的问题提出合理的猜想, 再由实验探究完成科学论证; 实验完成后, 基于事实证据和科学推理对不同观点和结论提出质疑、批判、检验和修正, 进而提出改进方案甚至是创造性见解。这些能力都可以在实验教学中给予学生引导和培养。

(三) 科学探究

科学探究是指提出科学问题、形成猜想和假设、设计实验与制订方案、获取和处理信息、基于证据得出结论并做出解释, 以

及对科学探究过程和结果进行交流、评估、反思的能力。科学探究主要包括问题、证据、解释、交流与合作等要素。这些也正是物理实验探究课程所必须经历的步骤, 若学生只是背得这些将没有任何意义。必须让他们通过实验亲自参与每一个步骤, 才能理解这样做的目的和意义并产生认同。只有他们认同了这样解决问题的方法, 才会在今后的生活中潜移默化的用这样的方式来处理问题, 也就体现了素养在一个人身上的作用。

(四) 科学态度与责任

科学责任与态度主要包括科学本质、科学态度、社会责任等要素。具体表现为在认识科学本质, 理解科学、技术、社会、环境关系的基础上, 逐渐形成对科学和技术应有的正确态度。具有学习和研究物理的好奇心与求知欲, 了解物理研究和成果的应用应遵循道德规范。具有保护环境、节约资源、促进可持续发展的责任感。现代科技可以通过多媒体技术了解, 科学家们的科技成果, 大多是可以透过教学仪器再现的。相较于视频教学, 动手实验又是更直接的体验, 不仅可以了解知识形成的过程、原理, 还可以体会科学的严谨性和不断创新的拼搏精神。

二、培养学科核心素养如何在实验教学中具体落实

(一) 树立正确的物理实验教学观

观念的改变不仅仅是教师这一群体的责任, 同样重要的还有社会认可和接受。大多数教师都对学科核心素养有了一定的了解, 内心是愿意让学生进实验室或在课堂上进行演示实验的。但基于实验条件的限制、课时有限、较大的升学压力等因素, 最终还是选择了讲实验、背实验加题海战术的速成办法。未能把学科核心素养落到实处的原因应该是, 对核心素养的理解还停留在浅层阶段, 没有真正理解它的内涵。本来课时就有限, 再花时间带学生做实验就会挤占了讲解习题的时间, 常常更愿意相信大量的习题训练能保证学生的成绩。只落实了教书缺失了育人。也许, 这是不负责任的教育, 只管当下的分数高低, 不为将来更高层次的学习能力做铺垫。这也是佼佼者, 在进入大学或进入社会后无法因对新的挑战的一个诱因吧。再狭隘了说, 若能了解了知识的本质原理, 应该就不难以不变应万变的解答花样百出的考题了, 有效的实验和能力的培养应该是好成绩的保障。可能我们需要再大胆一些, 放手让学生去体验去“玩”。

学生的观念也需要正确的引导。只要有实验课他们都是非常开心的，但他们的兴趣并不见得都在实验探究上。可能是离开教室进入新环境的新奇、可能只是当作一堂没有压力的还能聊聊天放松课。这需要教师引导学生关注实验课的探究性，并且合理的设计实验的要求，然学生带着任务进实验室。当然，实验的过程比得到完美的结论更重要。

（二）做好课堂演示实验

演示实验可以利用实验演示仪做课本里介绍的，也可以简单改装为考题里常出现的。例如用喷出的水柱得到抛物线并进行探究，只需要一个水瓶和一根弯管就能实现。既引导学生大胆创新，又回归考题。有时也可以为了说明某个抽象概念而设计巧妙的小实验。比如：站在高处释放底部扎了小孔的水瓶，发现水几乎不流出，这就是完全失重，在由此联想太空中宇航员完全失重的一些现象就不交容易了；讲解超重和失重时总要比较实重和视重的大小关系，可以让学生站到电子秤上快速下蹲和起立，观察称的示数。可能会存在数值变化太快不易观察的问题，让学生讨论寻找解决方法。这里提供一种方法，手机录像记录在慢镜头下观察。学生一定能得出意想不到的好方法。介绍液体表面张力时可以借助吹大的气球；可以用发光二极管、磁铁和线圈制作简易装置长生感应电流等。实再不具备演示条件的就利用好多媒体技术。看见的总比听见的更真切。这样的演示实验有趣、形象，有助于学生物理观念的形成，也能引导学生用身边的物体做鱼趣的创新和科学探究。

（三）认真落实分组实验

学生分组实验是物理实验教学中最重要的一个环节，演示是示范，要培养学生的核心素养终究要让学生自己体验。分组实验是学生了解知识形成过程的最有效途径，也有助于学生理解实验中的物理观念。有时，为了顺利完成实验，除预习外，学生不得不重复翻书以确认实验原理。这一过程有助于学生回归课本，并在探索中对物理观念有了新的理解。实验操作需要科学思维的引导，理论联系实际，运用已有知识构建理想模型，以定性或定量的方式进行科学验证推理，找到规律形成结论，具有使用科学证据的意识和能力。让学生在兴趣和成就感的驱使下逐渐养成用科学探究解决问题的习惯。教师想要在这个过程中发挥好引导的作用就必须加强备课，合理编排，充分考虑实验中可能会遇到的问题。其中，实验方案的设计和实验反思与改进，是培养学生科学探究和科学思维的有效途径。

做好实验探究，掌握实验的本质原理的同时，可有意的引导学生迁移使用实验内容，锻炼学生的发散思维。比如：由探究串并联电路的特点，联想到电压表和电流表的改装原理，并把这些观念运用到《实验：多用电表的使用》中，它们的原理环环相扣，是用已有知识解决新问题的一个很好的例子，也是高考电学实验题中仪器选择题目设置的出发点，既培养了学生的科学思维又紧紧围绕高考。再如，通过用《打点计时器探究小车的速度和加速度》实验，可以把相关实验思想推广到《探究小车的加速度与质

量和力的关系》和《验证机械能守恒定律》。它们都要遵循先通电再释放小车的严谨要求，同时又有需要平衡摩擦和不需要平衡摩擦的区别。引导学生对比分析发现问题，讨论问题并得出结论。这是科学探究中关于交流、评估和反思的要求。

（四）适当安排课后探究活动

物理知识来源于生活，并终将回归生活。如果能把物理课堂延伸到课外，就能很好地说明这一点。我们平时给学生留的作业都是所学章节对应的习题训练，高中学生有限的课余时间几乎都花在解题上了，久而久之，学生也失去了关注和发现生活中有趣事物的习惯和能力了。因此，老师可以逐步引导学生养成课后探究的意识。课后探究活动可以大致分为实验探究活动，和资料收集整理形成报告两种。

由于场地或器材的限制，有的实验不便在课堂上做展示，就可以把这些实验留给学生课后探究。如：学习了产生感应电流的条件后，根据课本提示，布置学生完成切割地磁感线，实现摇绳发电的实验；学习了自由落体运动后，布置学生利用直尺和秒表粗略计算自己的反应时间，并思考造成实验误差的原因；学习了牛顿第一定律后，布置学生探究空气和水中的铁球、乒乓球的惯性，观察现象并做出合理解释；学习了生活中的圆周运动后，布置学生制作火车轨道模型，结合实物讲解火车速度与轮轨间弹力的关系、自制水流星道具，尝试完成水不外流的表演。类似的可探究活动还有很多，这首先就要求老师要做生活中的热心人，发现有趣的现象并引导学生探究。为了使课后探究能有效落实，需要制定合理的监督机制。事先对实验原理和方法做必要提示，然后以合理的形式验收成果。做好课后探究不仅培养了学生的核心素养，也熟悉了考题中常见的模型，还能达到比习题训练更好的效果。

三、结语

以上是我在教学工作中关于培养学生学科核心素养的一些思考与感悟。总的来说，培养学生的学科素养已成为顺应时代要求的必然所趋，物理实验教学可以培养学生的物理观念、科学思维、科学探究和科学态度与责任，锻炼学生的动手能力和团队合作能力。要想发挥好物理学科核心素养在人的发展中的作用，就得通过物理课程的教学有意向的培养学生，才能让学生将来能够用物理的方式去解决实际问题。目前还有较多的困难需要克服，培养学生的任务任重而道远，还需不断努力和改进。

参考文献：

- [1] 蒋东营. 基于核心素养的高中物理实验教学研究 [D]. 扬州大学, 2018.
- [2] 何湛枢. 基于核心素养的高中物理实验教学思考 [J]. 教学研究, 2019 (04).
- [3] 林明华. 高中物理核心素养的内涵与培养途径 [J]. 福建基础教育研究, 2016 (2): 4-6.