

物理学史在高中物理教学中的情感渗透及意义

钟红军

重庆市礼嘉中学

摘要: 在高中物理教学中,通过物理学史进行情感渗透有着诸多的作用,不仅仅是可以加深学生对于物理知识的理解以及激发兴趣,还能够激发出学生对于科学探索的热情以及敬畏。本文通过对自己一堂课的教学反思和多年物理教学中发现学生学习物理时感觉到的枯燥乏味,提出了一些有关运用到物理学史的应用策略,阐述了在高中物理教学中渗透物理学史的目的和意义。

关键词: 物理学史;高中物理教学;情感渗透

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.08.123

一、由一堂公开课引发的思考

笔者前不久按照学校的安排上了一堂公开课,正好教学进度在《伽利略对自由落体运动的研究》。在着手准备这节课的时候,感觉非常棘手,当然也感觉难度很大。这节课的知识可以说毫无新颖之处,在前一节课《自由落体运动》已经把需要讲的知识点已经全部讲完。当然,这节课本身就是属于物理学史的内容,按照我们以前的讲法基本上就是一笔带过的事情甚至是让学生自己阅读教材即可。而且在以前的老教材中这部分本身就是属于课后阅读内容,学生自学完全没有问题,也有些老师选择跳过这一节,因为对考试和知识点的掌握几乎没有影响。

为了让这堂公开课上得别出心裁,也为了激发学生本以为毫无“味道”的课程,我花了大量的时间去研究物理学史。研究了多种资料后我发现,这节课完全可以一改传统上法,可以将传统的阅读形式改为历史再现和仿真模拟。首先是查阅资料研究了伽利略生平相关材料,把伽利略对自由落体运动的研究前前后后所做的工作梳理了一个时间表,同时也将亚里士多德时代到伽利略时代期间有过不同看法的科学家做了归类。对于伽利略当时的研究背景、社会环境、研究环境、政治环境和经济情况等也都做了相应的总结,这些材料都是学生及其感兴趣的内容。很多人都知道世界上有非常出名的比萨斜塔,那是因为很多人都相信伽利略当年在比萨斜塔上做过自由落体运动的实验。通过不同渠道的历史资料考证,以及现在有的历史资料告诉我们,伽利略当年并没有在比萨斜塔上做这样的实验。那么伽利略是如何通过实验来推翻亚里士多德的观点的呢?现代科学家以及史学家们一致认为伽利略实际上并没有在比萨斜塔上做,他只是利用“思想实验”来推翻了一个固有认识。这个“思想

实验”实际上就是逻辑推理,将重物和较轻的物体捆绑在一起进行分析,最后发现重的物体下落较快是矛盾的。有了理论上的支撑以后,伽利略还做了一些具体的实验。

伽利略在《两中心科学的对话》中对这个实验描述得非常的具体,他写道:取长约12库比(1库比=45.7cm)、宽约半库比,厚约三指的木板,在边缘上刻一条一指宽的槽,槽非常平直,经过打磨,在直槽上贴上羊皮纸,尽可能使之平滑,然后让一个非常圆的、硬的光滑黄铜球沿槽滚下,我们将木板的一头抬高一二库比,使之略呈倾斜,再让铜球滚下,用下述方法记录滚下所需时间。我们不止一次重复这一实验,使两次观测的时间相差不超过脉搏的十分之一。在完成这一步骤并确证其可靠性之后,就让铜球滚下全程的四分之一,并测出下降时间,我们发现它刚好是滚下全程所需时间的一半。接着我们对其他距离进行实验,用滚下全程所用时间与滚下一半距离、三分之二距离、四分之三距离或者任何部分距离所用时间进行比较。这样的实验重复了整整一百次,我们往往发现,经过的空间距离恒与时间的平方成正比。为了测量时间我们把一只盛水的大容器置于高处,在容器底部焊上一根口径很细的管子,用小杯子收集每次下降时由细管流出的水,不管是全程还是全程的一部分,都可收集到。然后用极精密的天平称水的重量,这些水重之差和比值就给出时间之差和比值。精确度如此之高,以至于重复许多遍,结果都没有明显的差别。

真是感叹前人在那种恶劣的环境中将实验设计得何等巧妙!在我的课堂中我利用身边的器材尽可能地让伽利略的实验做了一个呈现,同时利用等大的钢球和玻璃球在甘油中自由下落做了类比实验。对于本堂课,我总结出以下几点:

第一、大量的历史资料和图片刺激了学生的眼球，激发了学习兴趣。同时也激发了学生的求知欲，在那个无论是理论还是测量工具都极其落后的年代，他们是如何做到精确测量的？甚至很多物理量都没有定义，也没有单位。

第二、历史的重现，让同学们更多地了解当时的社会、政治、科技背景，同时也希望让同学们感受到科学研究的艰辛历程。真理与谬论的博弈告诉我们批判精神的重要性，不要盲目崇拜。

第三、学生感受到了科学前辈为寻求真理所付出的努力和代价，也正是因为需要解决一个一个的测量难题，所以前辈们往往会因为一个点而收获一大片。这个物理学史故事告诉我们，只要大家善于观察和思考，在学习阶段也可以有自己的独特见解和新发现。

我想：这样一节课下来，即没讲一道例题学生也没做一道变式练习，但是，学生受到的启发，得到的教育，对物理兴趣的提高，甚至对人生观价值观的引领作用，这是这几道高考题所替代不了的。

二、物理学史渗透在高中物理教学中的目的与意义

在高中物理课程标准中明确指出，高中物理教学的目的在于进一步提升学生的科学素养，并从知识与技能、过程与方法以及情感态度与价值观这三个对学生培养，让学生能够在高中物理的学习过程之中形成良好的科学方法、科学态度、科学思维习惯乃至是科学世界观，同时引导学生对科学和技术的差别、科学技术对于社会的影响以及技术对于环境的影响形成正确的认知，同时还强调了认识和领悟科学的本质以及科学和人文的关系，注重对学生社会责任感的培养。从这里能够看出，在高中物理教学中要让学生体验科学探究，帮助学生了解物理研究方法，并对物理学的发展历程形成深刻的理解。让学生在学的过程之中，理解到科学事业的本质所在，感知物理对经济社会的贡献，并深刻理解物理学与人类存在的紧密联系，并逐步地形科学态度以及科学精神。物理学史中记录了人类探索物理世界的历程。在教学的过程中加强物理学史的渗透，可以帮助学生更好地感受科学家的心路历程，体验其中的困惑与惊奇，进而激发出学生对科学的热情。结合物理知识的逻辑顺序与认识发展历程，能够让学生更全面、深入地理解物理学，培养科学态度和科学精神。

高中生正是人生观、世界观、价值观形成的重要阶段，而且已经具有一定的是非辨别能力，所以笔者认为在高

中物理课堂的教和学这两方面去渗透物理学史的知识非常有必要。将物理教学过程设计成“凝固文化”激活的过程，把物理知识的学习变成历史上的创造者与今天的知识学习者之间的对话，让学生以物理学家认识世界的本来面目去认识世界，确立物理学史的历史意识，在获得活力知识的同时提高学生的科学素养。

1. 在高中物理教学中渗透物理学史的目的是：提升课堂的活跃性，激发学生的求知欲，培养学生严谨的科学探究精神。学生从初中物理跨入高中物理的学习，在质与量上都发生了很大的变化，特别是运动学的公式，力学的受力分析，让许多基础本就不好的学生感觉到无尽的枯燥和乏味。如果在课堂中适时的放入一些“调味剂”，势必可以起一些缓冲的作用。例如：初中和高中都要学习欧姆定律，同学们也都知道欧姆定律很重要，但是大家认为很重要是因为这是一个基础公式，更重要的是高考要考。如果追问一句，欧姆他又是怎么样发现这个定律的呢？恐怕没有多少同学知道，甚至没有几个物理老师知道。事实上欧姆是通过大量的实验，克服重重的困难，最终将看不见的电流磁效应通过磁力扭称来体现。牛顿，这个被称为站在巨人肩膀上的科学巨匠，他为什么被称为站在巨人肩膀上？万有引力定律真的是牛顿最先发现的吗？历史上曾经出现过胡克与牛顿之间关于万有引力定律发现优先权之争。事实上，胡克在1674年就已经对天体引力提出过3个假设，胡克的假设基本上包含了万有引力的基本内容，但是缺乏严密的数学证明和定量的表达。这些物理巨匠们的成长经历我想学生们都未曾听过，应该对同学们有一定的启发作用。

2. 在课堂中渗透物理学史的意义在于：对学生人格的形成与世界观、价值观的取向有一定的引导作用。在物欲横流的当今社会，很多社会风气和一些家长的不正确引导，导致学生出现了“唯金钱至上”的价值观。研究物理学史不难发现，很多科学巨匠出身贫寒，甚至是食不果腹、疾病缠身，然而他们为了理想，为了真理，依然毫不犹豫地继续着别人认为可笑的物理实验。也有很多出身名门和贵族的大师，例如：库伦，他出生在一个很富裕的家庭，毕业后就开始科学研究，甚至在1789年爆发法国大革命时，库伦依然隐居在自己的领地里，每天全身心地投入到科学研究中，最终在电磁领域里做出了杰出的贡献。又如，科学怪人卡文迪许，他的父亲、祖父和外祖父都是公爵，家里非常富裕。卡文迪许“是学者中的富翁，富翁中的学者”，他对金钱没什么兴趣，

他把他的一切都奉献给了科学事业，在去世的前夕还在做科学实验。

3. 在中学物理教学中渗透物理学史的意义是：教师专业素养提升的反作用力。读史可以明智，这句话对学生是这样，对物理教师也是如此，如何让学生得到精神上的洗礼，如何高效、精准地将知识传授给学生，如何体现教师的不可替代性，如何体现教师的学术魅力，唯有加强自身专业学习，不断扩大知识面。历史事件，牛顿在苹果树下被苹果砸中了脑袋，进而思考苹果为什么会向下掉，发现了万有引力定律这一故事被我们熟知。如果作为物理教师也这么认为，是否显得我们的专业素养还有待提升？众人熟知的这个故事没有任何的史实资料能够证明。据现有资料表明，这个故事出自牛顿的外甥女巴尔顿夫人的口中，法国作家伏尔泰将这一故事写入《牛顿哲学原理》一书中，从此这个故事便开始流传。如果牛顿真的被苹果砸中，用我们所学的物理知识算一算，估计牛顿没有心情继续思考自然哲学问题了！所以作为一名物理教师，应不断加强理论和实践的学习，塑造自己的人格魅力，去感染和激励学生。

三、物理学史应用策略思考

（一）物理学史资料的严谨性

现代网络通讯已经非常的发达了，我们获取知识、信息的渠道也异常繁多，我们在使用物理学史的资料时首先应确保资料的可靠性，避免出现“以讹传讹”的情况出现，甚至影响学生。更要防止我们所讲授的物理学史仅仅是一系列美好而迷人的神话传说。物理学史的应用要求是严谨准确，所以我们在应用时应弄清其来龙去脉。物理学史的内容往往涉及时间长、人物多而杂，政治背景特殊、社会问题复杂。我们在使用时不能因为讲物理学史而忽略当时的社会环境，也不能因为要引入部分物理学史而完全变成历史课。所以在应用时应注重取舍，深度备课，突出所要达到的教学目的。

（二）弥补传统物理教学人文缺陷的重要性

传统的物理教学注重的是具体知识的传授，强调更多的是知识点，大多数的时间和精力用在训练学生的解题技能方面，将科学知识固态化、工具化，也就我们常说的“上课教条条，课后记条条，考试考条条”。高中新课程改革在观念上发生了非常大的变化，从注重知识到注重学生探究能力的培养。注重学生情感的激发，要求将人文素养渗透其中。要强调素质，尽可能地改变学科本位，要从生活走向物理，再从物理走向社会。物

理学科本身就是以自然界物质的运动与变化规律作为研究对象的学科，其在人文精神的培养上有着巨大的优势，正如美国物理学家和物理教育家拉比说：“只有把科学和人文融为一体，我们才能期望达到我们与时代和我们这一代相称的智慧的顶点”。

（三）科学态度和社会责任的引导

我们知道任何物理学史的编写都不可避免地融入了史学家的意图，以及史学家对这部分历史的个人观点，在引入历史材料时，要有所甄别，从多种正规史实资料来综合相关史事。其次，笔者认为物理学史的应用很多时候在于对历史的一个呈现，对科学家所经历的艰难曲折的尝试探究做正面的肯定，让学生与科学家零距离接触，并在接触的过程之中体会到科学上没有平坦的大道，对科学研究的曲折、艰辛有深刻的认识。同时，还能够让学生走进科学家的精神世界中，从其中体会到科学家的科学态度以及科学精神，激发学生形成坚持不懈、勇于探索、吃苦耐劳的科学探究精神。在以后的学习中能克服各种困难，坚持不懈地努力学习。许多科学家在致力于科学研究的同时，也在不断地追求社会的和谐发展，是科学精神和人文精神相结合的楷模。教学中将这些物理学史与物理知识相融合，其中蕴涵的科学家的人格魅力必将触动学生的心灵，甚至引起共振，也希望能培育他们的家国情怀，增强了学生的社会责任感，达到了教育引领的功效。

陶行知先生说：“敢探未发明的真理，即是创造精神；敢于入未开化的边，即是开辟精神。”都说教无定法，教学也需要创新，我们应该借着新课程改革和新课堂改革的东风，在提高自身专业素质的基础上，不断地创新自己的教学方式个风格，推陈出新，把物理学史的知识渗透入课堂，讲出时代的特点。

参考文献

- [1] 刘树勇,白欣,周文臣,等.大众物理学史[M].济南:山东科技出版社,2015.
- [2][英]布莱恩·克莱格,[英]罗德里·埃文斯,向梦龙译.十大物理学家[M].重庆:重庆出版社,2017.
- [3] 谭梅,詹伟琴.高中物理教材中物理学史与教学思考[J].物理教学探讨,2023,41(10):19-23.
- [4] 张蕾.物理学史融入高中物理教学的研究[D].西南大学,2023.
- [5] 张晓庆,徐晓梅,李瑞庭.基于教科书物理学史素材促进物理观念形成的教学策略[J].科技风,2023(24):50-53.