



## 探析物理学史的创新培养功能

葛家彬

(合肥市肥西烧脉中学 安徽 合肥 231200)

(收稿日期:2017-05-24)

**摘要:**物理学史不仅描述了物理科学的发展,而且揭示了物理科学知识体系发展的过程,也记录了物理学家探索真理的故事.因此,在物理教学中,发挥好物理学史在教学中的作用,充分挖掘物理学史的创新教学功能,使教学内容既丰富多彩,富有感染力,又能启迪学生智慧,提高学生科学素质和培养学生的创新能力,从而在教学中运用物理学史全面培养学生的创新能力.

**关键词:**物理学史 教育功能 创新意识

创新教育是以培养人的创新意识、创新精神和创新能力为基本价值取向的教育.提高学生的创新意识与能力,应成为新世纪素质教育的核心内容和最终目标.然而,传统的灌输式教育将学生视为知识的被动接受者,严重忽视了学习者的主体地位,课堂教学的互动性和协作性不能得到有效体现,从而不利于创新思维与能力的培养.

将物理学史的内容引入物理课程教学中,是国

际物理教学改革的主流趋势.物理学史是专门研究物理学发展进程的学科,它既有详尽的物理学史实,又有有趣的物理学故事.它对激发学生学科情感、训练科学思维、激励健康人格等有重要意义.因此,在物理教育中,为了提高学生科学素养和培养创新能力,可以充分挖掘物理学史的创新教学作用,实现物理学史教育和物理教学的有效会通,寓物理学史教育于物理教学过程之中.

## Thinking on Case Teaching Method Applied in Middle School Physics Teaching

Liu Jiangang Ren Xincheng

(School of physics and electronic information, Yan'an University, Yan'an, Shaanxi 716000)

**Abstract:** The development course of the case teaching methodology is reviewed briefly, the significance of using the case teaching methodology in middle school physics teaching is expounded from helping to promote students individual growth, promote students thinking innovation, stimulate students interest in learning, promote two-way communication between teachers and students and improve the overall level of teachers etc, the matters needing attention from the establishment of case library, the selection of case, the implementation of case teaching methodology etc and the proposal that case teaching should be more extensive in the form and content and pay attention to the accumulation and construction of case library in the implementation of the case teaching methodology in middle school physics teaching are illustrated.

**Key words:** case teaching methodology; middle school physics teaching; case library implementation

## 1 以史明思:运用物理学史的素质教学激发创新意识

科学创新首先需要具有强烈的创新意识.在物理发展史中,科学家创新意识而提出了新理论和新成果的例子数不胜数.伽利略在观察船上油灯摆动时,强烈的创新意识促使他进行更深入地研究,直至发现了摆的等时性;也有科学家由于缺乏创新意识,使伟大的发现失之交臂而成为历史遗憾的案例,如约里奥-居里夫妇对中子相遇而不相识,而被具有强烈创新意识的查德威克发现了,就是一个典型例子.

在课堂教学中,引入物理学史的典型例子,可以重温科学家的科学发现过程,营造一种具有鲜活代入感的教学情景,从而以多种形式激发学生的创新意识.又如,1820年奥斯特发现了电流的磁效应后,很多科学家随即提出了它的逆效应是否存在,即“磁”能否生“电”?法国科学家安培和科拉顿等都作了很多探索,然却无所收获.英国物理实验大师法拉第凭借着强烈的创新意识,领悟到“磁”生“电”是一种瞬时效应,经过近十年的探索,终于在1831年通过实验发现了电磁感应现象,并建立了著名的电磁感应定律.尽管科拉顿及美国科学家亨利为之奋斗,但均仅差之毫厘,发现电磁感应的桂冠最后还是理所当然地归于了法拉第.

通过这些物理史实,使学生了解物理学理论诞生的艰难曲折过程,以及科学家们探索追求真理的真实故事,展示前人探索物理世界奥秘的历程可以很好地激发学生创新意识.从认识的角度看,物理教学是一种特殊的认识活动.为了突出这种认识活动的特点,物理教学中结合有关内容,让学生了解物理创新的产生背景和过程,补充和传授相关的物理学史知识,不仅可以培养学生的学习兴趣,而且还可以使学生熟悉科学家发现规律的思维过程和科研方法,以此来培养学生的创新意识.

某种意义上说,整个物理学发展史,俨然一部创新探索的历史.可以从丰富的物理学发展史中,提

取创新教学的素材,再经科学选择与整合,用作互动的典型案例应用于教学过程中,生动再现科学家当年的研究历程,建构一种近乎真实的创新教学氛围,从而真正激发学生的创新意识.

## 2 以史启智:运用物理学史的科学方法培养创新能力

物理教育是科学素质教育的摇篮,对创新思维能力培养的作用是显而易见的.在物理学的历史舞台上,无数物理学家在科学征途上所表现出的独特思维方法值得我们借鉴与学习.在物理教学过程中,应该将引介物理学家的科学思维方法(包括实验方法和理论思维方法),与培养学生科学态度和创新能力结合起来,从而促进学生的全面发展.

牛顿下意识地思考天体运动时看到苹果落地,便产生了思维灵感,创立了“万有引力”的概念,建立了万有引力定律.结合物理学史教学,按照物理学家在当时是怎样在质疑、实验、探索,解疑等不断深化的基础上,提出正确的物理概念,建立完善的物理规律的,使学生像科学家一样亲自参与科学探索和发现的过程.这不仅有利于调动学生的积极性,激发灵感,使他们产生顿悟,而且还能培养学术的创造性思维.牛顿在他的巨著《自然哲学的数学原理》中也曾说过:“自然哲学的目的在于发现自然界的结构和作用,并且尽可能把它们归纳为一些普遍的法则和一般定律,用观察和实验来建立这些法则,从而导出事物的原因和结果”.这就告诉我们,科学上的思维巨人推崇的是科学实验,追求普遍的真理.我们在物理教学中,注意介绍他们怎样通过创造性科学思维和抽象概括方法导出规律对培养学生的思维能力具有十分重要的作用.

物理学史就是一种思维的训练,从身临其境的参与感中,获得科学方法思想的升华<sup>[1]</sup>.通过这些物理学史的教学,使学生熟悉科学家发现规律的思维过程和科学的研究方法,从中领略到什么是科学研究?科学家是怎样运用科学方法进行研究的?科学思维方法的熏陶有利于学生从“机械学习、被动思

考、获得知识”向“灵活学习、积极思考、勇于探索”转化,获得真正的“智慧”。从长远意义上讲,学生对这些内容的了解比物理知识的直接传授更为重要,它不仅让学生在过程中接受了科学方法教育,而且对培养学生创新思维起到了潜移默化的作用。

### 3 以史长技:运用物理学史的典型实验培养创新技能

物理教材中都附有一些典型的物理学史实验,物理学家在这些实验中所采取的步骤设计、过程控制、数据处理和实验操作等是培养学生创新技能的重要元素。在物理教学中,结合这些实验,介绍前人科学认识过程的实验方法,遵循前人科学发现和发明的思路来学习,善于把学生推到若干年前,让他们从当时的科学背景出发去重温科学家们在什么问题、什么环节中、什么情况下,用什么方法和思想作出了科学发明和发现,从而培养学生的创新技能。

例如,在“自由落体运动”的教学中,从伽利略所创造的“数学与实验相结合的研究方法”出发,给学生创设出问题的情境,在教师的指导下,探究科学家得出落体规律的步骤,以此帮助学生学习科学研究的一般程序:观察、猜想、假设、实验验证以及修正推广。让学生学习科学家的科学方法和实验技能,领略物理学家的物理思想和研究方法,追寻科学家们的足迹和道路,对培养学生的创新技能具有重要作用。

同样,欧姆定律建立前,科学上还没有电动势、电流强度和电阻的明确概念,更没有可供精确测量的仪器。欧姆却克服了种种困难,终于根据大量的实验总结出了闭合电路的欧姆定律。在物理教学过程中,深刻剖析这些典型物理学史实验,解读其蕴涵的科学创新技能要素,使学生进入当时的历史环境,去体验物理学家研究工作的具体操作过程,感受物理学家在解决疑难问题中显示的精湛技能,给学生创新思维的借鉴和启迪,从而使他们的创新技能得到有效的培养。

### 4 以史怡情:运用物理学史的名家精神培养创新品格

《物理新课程标准》中明确提出了物理课程教学中应该重视和发挥人文素质功能<sup>[2]</sup>。物理学史是无数物理学家用他们毕生的心血乃至生命写成的历史,他们执着追求,不畏权威,不惜生命为真理献身的动人事迹,可以引起学生创新的兴趣和激发学生创新的精神。如布鲁诺为捍卫科学真理走向火刑场;伽利略被终身监禁而矢志不移;开普勒贫病交加,历受迫害,死在讨债的路上;笛卡尔、牛顿、惠更斯、卡文迪什等为了科学研究终身不娶;富兰克林为了研究雷电而冒险进行“费城实验”,科赫曼为同一目的而遭雷击身亡;居里夫妇为提炼镭而冒受放射性元素射线的威胁;法拉第经过近10年的不懈努力,做了300多次实验,最终得出产生电磁感应现象的条件。这些感人事例对于培养学生科学思想,实事求是的科学态度,顽强的意志及忘我牺牲的精神非常有感染力。物理教学过程中,教师除了经常举一些生动的事例来说服教育学生外,还应借助物理讲座和园地等多种方式来开阔学生的视野,让学生多了解物理学家的崇高人格,拼搏进取的精神和取得的成就,从中获得成功的启示和力量,增强学生的情感迁移,促使学生自觉地把科学伟人作为自己的学习楷模,学习物理学家的研究思想,严谨治学的态度,献身科学的宝贵精神,以此达到培立养学生创新的品格意志的目的。

总之,物理学史具有的丰富内涵将在素质教育和培养学生创新能力方面发挥着独特作用。因此,我们应该将物理学史教育有效地融入物理教学过程中,真正发挥物理学史的创新教学功能,做到“以史明思、以史启智、以史长技和以史怡情”的统一,切实提高学生的科学素养水平。

#### 参考文献

- 1 蔡志凌. 物理学史的教育功能. 安徽师范大学学报(自然科学版), 2003(02): 143 ~ 145
- 2 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2011年版). 北京: 北京师范大学出版社, 2011