

浅谈物理教学实验设计中双向思维过程

刘增泽

(上海师范大学数理学院 上海 200234)

李雪妮

(山东省潍坊市柘山中学 山东 潍坊 262112)

冯 杰

(上海师范大学数理学院 上海 200234)

(收稿日期:2017-04-06)

摘要:实验是物理学研究发展的基础,实验贯穿物理学发展的始终.因此在物理教学中实验也起着至关重要的作用.教学实验有自身的特殊性,不仅是展现实验科学结论,还承担着一定的教学目的.因此物理实验设计应该是一个全面且严谨的工作,基于教学中实验设计的特性,正向思维与逆向思维相结合的设计形式有助于十分严谨地完成实验课程设计的过程.

关键词:双向思维 实验设计 物理

从物理学发展的历程可以看出,实验在解决物理问题、理论规律验证到最后应用的实验模拟都起着十分重要的作用,整个物理学发展的过程都离不开实验的支撑^[1].

实验对物理的发展有着十分重要的作用.在教学中实验更是起着非常重要的作用.随着教育体制改革的深入,科学素养教学目标的提出,物理实验教学所担负的教学意义重大,不仅起着培养学生多方

面能力的作用,还培养了学生严谨的科学精神.实验课程设计承担着多方面的任务,实验成为教学的一个载体,展现实验探究过程的同时,同时需要将多种能力与情感的培养溶于实验课程当中.教师不仅要站在教的角度,还要站在学生学的角度,正向思维与逆向思维相结合才能设计出真正符合新教学目标要求的实验,推动教育改革的深化.

计算机系统软件多道光强分布仪上波形产生晃动,能到达一个光敏元左右.

4 CCD在杨氏模量测量中的优点分析

将 CCD 应用于测量中,在计算机上进行数据采集读取,克服了一些传统方法测量的问题,提高了测量的精确度.

(1) 线阵 CCD 通过 USB 数据采集盒与计算机系统进行连接,可在计算机上储存和读取处理数据.

(2) 利用 CCD 在实验过程中大大减少了调节仪器装置所需要的时间,使得调节简单快捷.

(3) 线阵 CCD 质量轻,体积小便于移动.

(4) 从精确度方面来说:在传统杨氏模量测量中望远镜中刻度的最小单位为 $\frac{1}{20}$ mm,即 0.05

mm,约为 $50\mu\text{m}$. LM-99CCD 有 2 700 个光敏单元,每个光敏单元的距离仅为 $11\mu\text{m}$,因此在测量精度上大大提高.

(5) 线阵 CCD 测量杨氏模量测量结果为: $E = 1.978(\pm 0.005) \times 10^{11} \text{ N/m}^2$,传统法测量结果为: $E = 1.904(\pm 0.005) \times 10^{11} \text{ N/m}^2$,可见利用 CCD 测量微小形变可降低测量误差,使其更接近于真实值.

参考文献

- 黎三华,刘灿.一种基于 CCD 图像传感器的杨氏弹性模量测量方法.红外,2006(7):35~38
- 刘振东,孙兴川,郑桂梅,等.金属丝杨氏弹性模量测量的评定.河南科学,2009(9):1 050~1 053
- 李泽涛,汪涛,陶纯匡.利用 CCD 光电测量系统测量杨氏弹性模量.大学物理,2006(1):48~49
- 王传志.浅谈常用电工测量方法及测量误差与消除.消费导刊,2016(1):306

1 物理实验对物理学发展及教学的意义

物理是一门以实验为基础的学科,物理学实验生动形象地展现了物理学研究发展的过程,揭露了科学理论形成的过程,直观地展现了理论、规律、定理等的源与由^[2].从问题的产生开始,实验便伴随着整个研究过程,从假设实验验证、理论实验验证、规律实验研究到理论应用的实验模拟,实验推动着问题的解决,推动着物理学研究的发展.没有实验的验证支撑很难说明一个理论的正确性,没有通过实验的转化也很难将成熟的理论应用于实际的生产中.因此实验在整个物理学发展中起着十分重要的作用.

随着教育改革的深入,科学素养的教学目标被提出,教学不仅仅局限于知识的掌握,同时还要培养学生多方面的能力与情感.实验课程在新课标中更是承担着学生多方面能力培养的重要任务,通过物理实验能够强化学生的感知并纠正感知中形成的错误前概念,促进物理教学的开展,使同学在增强对物理概念理解的同时,增强思考与动手的能力,培养科学素养,增强创新创造与解决问题的能力与意识.与此同时,通过物理实验的教学,学生可以从探究的过程中体验物理研究的思维、过程和方法,以便于培养学生掌握科学的解决问题的方法,从而为今后解决生活中问题和进一步研究做好铺垫.物理实验更是能够提升学生对实验仪器的设计、结构和原理深入了解,有助于学生今后自主设计制作实验仪器和生活工具.物理实验教学的意义越加深刻.

2 物理实验课程的特征与不足

物理实验课程由于课时有限、实验仪器不足和评价制度不完备等因素而被忽视,从而造成了今天实验课程设计存在部分不适应现代课程要求的问题.实验课程其实与理论课程存在着诸多的不同,实验课程有其自身的特点.实验课程具有组织形式多样、教学内容多样、教学弹性大、不可控因素多等特点.因此实验课程设计不再简单地让学生掌握文本知识,而是让学生通过实验仪器的使用和实验设计的过程掌握物理研究的方法和逻辑思维.在观察、设计和操作等的基础上,增强观察力、动手能力、团队合作能力、设计能力、操作能力和解决问题等能力.

为了实现这些教学目标,现有实验课程设计上存在一定的不足:

(1)在内容上,传统实验设计占主流,不能体现实验设计的多样性.实验设计本身就具有多样性,实验课程结合教学方式方法的多样性使实验课程更加灵活多变.而现有课程基于教学任务的限制,教师通常以考试为指挥棒,以考试考查的实验进行主要讲解操作,学生在整个过程学习的知识固定、单一、应试性强,很难培养学生多方面的能力.

(2)在教法上,多以教师讲学生观察操作的方式进行,学生的主观性较弱、参与度低.教学方法上,教师一般采用讲授法、演示法的方式进行教学,以教师教为主,学生学习为辅.课堂演示实验为主,学生探究实验为辅.教师教学设计中也主要以教的思路进行实验课程的设计,不能有效地站在学生的角度进行课程设计,在比较耗时的实验操作过程中,很难正确掌控给学生的操作时间,造成学生仅仅是为了结果而进行的操作,而不是体验实验的过程.

(3)在课时安排上,实验课程课时多紧凑滞后,不能起到实验对教学的作用.现实教学中,教师为了节省时间或便于课程安排,通常将实验课程放在一起进行,并且为了学生能够顺利完成实验,通常放在理论课程结束以后进行学生实验.但不同实验在理论的产生过程中的作用是不相同的,有的是为理论的产生做铺垫的,有的则是验证理论的实验,同样教学也应当考虑到实验的作用.也只有将实验放对位置,才能让学生体验到物理研究的精华与过程,养成严谨的科学精神,培养学生的科学素养.

3 实验设计的双向思维

实验设计常采用正向思维与逆向思维相结合的方式,在课堂教学中可以理解为在教学过程中的教师和学生所开展的思维活动^[3].其中教师的思维活动是指教师围绕“传道、授业、解惑”而开展的思维活动.学生的思维活动是指学生在课堂教学中的学习思维活动.将两者相融合进行课程设计更加地适应于当代教学理念.

教师作为教学的实施者,学生是学习的主体,因此教师在进行课程设计的时候不仅要利用自己的知识与经验,同时要善于站在学生的角度去思考作为学生自己的设计是否适当,每个环节是否学生都能

理解接受,只有这样才能发挥教师的主导性与学生的主体性.通过这种设计方式能使教师有效地把控实验课程所需的操作时长和课程位置、设计多种实验方案开阔学生视野与思维、更好地选择实验课程展现形式与教学法提升学生兴趣与参与度.从而有效地解决了部分现有实验课程依然存在的问题,促进了科学素养教学的目标的实现.

4 双向思维在物理实验设计中的应用

双向思维进行实验课程设计凸显了现代的教学观,同时有助于使课程更加地适应于学生进行学习,但是由于学生人数众多,其思想状况、知识基础的不同,故对课程的认识和专心程度也是不同的,因此很难实现统一把控学生角度对实验课程的期望.因此在采用双向思维进行实验课程设计时,需要把控以下几点.

(1) 把控学生所处阶段的知识积累程度和心理特征,不仅将教师的智慧溶于实验教学设计中,更要将学生共性溶于实验教学设计之中.实验自身存在多样性的特点,教师要善于根据学生的知识积累程度和心理特征选择实验教学的主线实验设计,其次根据学生间的差异性,附加部分学生能够想得到、理解得了的实验设计.双向思维进行课程设计让学生不在局限于一种刻板的实验之中,而是从多种设计中发现共性,提升对物理的认知.

(2) 把控课程教学目标与学生能力,选择最佳的教学方法.教师依照教学目标进行实验教学设计,同时要掌握培养目标中所要求的能力和现有能力间的差距,根据这个最近发展区去选择教法.教师不仅要善于应用多种教法,同时要结合学生的能力基础选择最佳的教学方法.双向思维进行实验课程设计有助于避免要求过高或过低造成学生丧失对实验学习的兴趣.

(3) 把控学生的思维特征,正确制定教学安排.不同阶段学生的思维特征是不同的,初中阶段学生从形象思维向抽象思维转变,高中阶段抽象思维逐渐占据主导.形象思维主导时,应当借助实验课程帮助学生提升对理论知识的理解.抽象思维主导时教师可借助实验课程提升学生对物理课程研究过程的理解,培养学生多方面的能力.因此在教学设计过程中教师不仅要善于发挥自身的知识与经验,同时站

在学生的角度,考虑学生的思维特征正确地制定实验教学安排是十分重要的.双向思维进行实验课程设计避免课程滞后或课程提前所给学生在理解与应用上造成的困扰.

(4) 把控师生间共性与个性间的矛盾,提升课程的教学效果.教师首先明确自身对一节实验课程的期望,同时需要注意把控学生对实验课程的共性期望与个性期望间的把握.要将三者有效地结合,首先教师是课程的主导者,学生是课程的主体,应将学生的共性期望放在首位,否则课程设计的再完美学生也会无动于衷;其次教师的期望是对教学目标的表现,因此教师应努力在学生期望的基础上对课程有一定的升华,以便于更好地完成教学目标;最后则应考虑学生个性期望,学生个性期望反映着学生对实验的想法与自身的独立思考,是对学生能力升华的重要教学着手点.因此争取处理好三者,双向思维进行实验课程设计能够从整体上提升实验课程的教学效果.

5 总结

随着课程改革的深入,物理实验教学在物理教学中作用越发凸显,实验课程担负起培养学生科学素养中相关能力的任务,实验课程的设计越来越受到重视.传统的实验课程设计存在着内容应试刻板、课程学生参与度低、课时紧凑滞后等问题,不利于实验课程实现教学目标.而造成这些问题的原因主要来自于实验课程设计过于注重教学目标与教师经验,学生对实验课程的期望被忽略.

采用双向思维进行实验课程设计有助于教师从学生的知识积累程度、心理特征、学习能力、思维特征、共性期望与个性期望去了解学生所需要的实验课程,以此为基础结合教师的知识经验与教学目标去设计更加适应学生学习的实验课程.因此双向思维进行实验课程设计是实现实验课程教学目标的一种重要的思维方式.

参考文献

- 1 白玉石.从物理学家的研究方法看物理学的进展:[硕士学位论文].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2012
- 2 玄艳红.高中物理实验教学的重要性分析.生物技术世界,2013(07):139
- 3 朴忠万,文景爱,李颖.新时期大学生课堂教学的双向思维和探索思维研究.中国成人教育,2010(02):125~126