

# 基于微信公众平台的PBL大学物理实验教学模式研究

段卓琦

(大理大学工程学院 云南 大理 671003)

(收稿日期:2018-12-20)

**摘要:**微信是当前互联网的一个重要入口,而且大学生是微信软件使用的一个重要人群.PBL(Problem - Based Learning)则是一种可以很好地调动学生主动性和积极性的学习方法.利用微信公众平台,结合移动学习和问题式学习的特征,构建了一种基于微信公众平台的PBL大学物理实验教学模式,让学生带着兴趣从开放性的问题开始预习、探索,以获得解决问题的知识,从而培养学生主动学习和团队合作意识.

**关键词:**微信公众平台 大学物理实验 问题式学习 实验教学

## 1 前言

微信是2011年1月21日,腾讯公司正式推出的一款集通讯和社交功能于一体的即时通讯软件.2012年8月腾讯公司又推出了微信公众平台,专门针对各类个人用户以及团体用户提供微信订阅服务<sup>[1]</sup>.目前微信在大学生中的使用率越来越高,已经成为大学生不可或缺的沟通交流和获取信息的工具,同时也展现了其在教育领域应用的巨大潜力.PBL(Problem - Based Learning)最早起源于20世纪50年代的医学教育,是一种强调以学生的主动学习为主的学习方法;约翰·萨弗里(John R. Savery)指出,PBL是一种以学习者为中心的教学(课程)设计方法,让学习者掌控学习和研究的过程,使理论与实践相统一,并应用知识和技能去找出特定问题的可能解决方案<sup>[2,3]</sup>.大学物理实验是理工科专业学生的一门必修课程,对培养学生科学素养和提高学生科学实验能力、创新能力有着重要的作用,也是培养学生自学能力、协作学习能力的一个良好途径.

大学物理实验课程传统的教学模式是:课前预习、课堂实验和课后实验报告.而最常见的预习方式就是通过阅读教材进行书面预习和到实验室预做实

验<sup>[4]</sup>.通过阅读教材预习对实验设备、操作等没有直观的体会,无法使学生清晰地了解实验的具体内容、操作方式等;加上部分学生的学习习惯较差,预习报告、预习作业流于形式,甚至有个别同学根本不预习,导致课堂效率低,实验过程中错误多,甚至会因为不预习而出现错误操作,存在很大的安全隐患;有些学习习惯差的学生还会跟着其他学生“混”实验,实验做完了也没有全面了解所做实验,实验报告基本靠抄.课前到实验室预做实验的方式可以让学生直接面对设备,对实验原理、设备、操作方法等都有直观的体会,但大多数时候由于实验室的设备资源有限、人员不足、开放时间限制等因素,使得这种预习方式很难推广.本文利用微信公众平台,改革传统的实验教学方法,希望对大学物理实验教学改革提供一些新思路.

## 2 基于微信公众平台的实验教学模式

### 2.1 基于微信公众平台的教学流程

基于微信公众平台的大学物理实验教学流程分为预习准备→实验预习→课堂实验→完成实验报告4个主要步骤,教学流程如图1所示.在开始预习前先给学生发送预习思考题,让学生带着问题阅读教材或平台上发送的文字、图片、动画、视频等资料,

如果学生顺利完成预习思考题,达到预习要求,则可进行实验;如果在预习过程中遇到问题或无法完成预习思考题,则可通过平台向教师、同学提问,解决问题后即可达到预习要求,并进行实验.在实验过程

中,教师的主要任务就是现场指导实验操作,实验结束后在完成实验报告过程中如果遇到问题还可以通过平台与教师、同学讨论,将课堂教学延伸到课下.

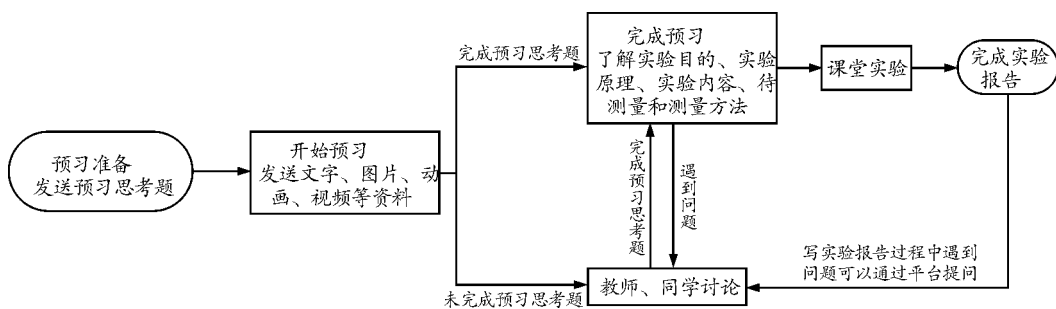


图1 基于微信公众平台的物理学实验教学流程

## 2.2 基于大学物理实验微信公众平台的学习过程

在实验课前两三天,通过微信公众平台给学生发送预习思考题、本次实验的文字材料、实验仪器的图片、实验操作的动画、视频等资料,让学生带着问题浏览微信公众平台中的相关信息.预习思考题的难易要适当,且尽可能体现实验原理的关键点并与实验操作过程相关联,尽量让学生能够通过微信平

台发送的信息就能得到相应答案,否则有些学生可能看到预习思考题就被“吓到”,在预习期间就对实验产生了畏惧和排斥的心理.而且学生可以利用“碎片时间”,通过图片、动画、视频等媒体进行预习,相对仅通过阅读教材预习的方式更加直观,而且不会造成时间上的压力.



图2 大学物理实验微信公众平台——小实验大道理截图

例如,在“霍尔效应”实验前,给学生发送的预习思考题是:

- (1) 什么叫霍尔效应;
- (2) 为什么金属材料的霍尔效应不明显,霍尔元件通常选择半导体材料?
- (3) 什么是霍尔元件的灵敏度;
- (4) 在实验内容1,2(见教材)中,霍尔元件应该

放在什么位置?

(5) 数据记录表格中  $I_m$ ,  $I_s$  前的“+”“-”号是什么意思?

其中(1)、(2)、(3)题涉及了霍尔效应基本原理的相关内容,而(3)中的灵敏度也是实验内容1中需要测量的物理量,而(4)中霍尔元件的位置会影响到灵敏度的测量结果(如果元件放在磁场边缘,则磁

感应强度  $B$  偏小,会导致灵敏度的测量结果偏大,从而影响到后续实验结果);(5)中“+”“-”号的含义则与热磁副效应相关<sup>[5]</sup>.

因此,学生在解决了预习思考题的同时也对实验原理、内容、待测量等有了较全面的了解.而且这些问题的答案在平台发送的信息中都可以找得到,在实验教材中也有详细的介绍.学生回答这些问题的过程就是一个带着明确目标通过教材、微信平台所发信息预习的过程.如果有学生不能找到这些问题的答案,则可以通过平台提问,提出的问题教师、同学都可以回答或讨论,这也有助于培养学生协作学习能力和拉近师生之间的距离.

当教师看到学生在微信公众平台中的提问之后,不要急于回答,先“观望”片刻,如果有其他学生回答,就先让学生们讨论,然后在恰当的时机加入讨论,引导学生讨论的方向.针对学生讨论的具体情况,可以引导学生直接得出答案,或者引导学生找到方法,在实验过程中找答案.如果学生在平台中提出问题后没有其他学生“响应”,教师应尽可能及时给予“响应”,(同时教师要重点关注此类问题,因为没有学生响应,可能是因为这个问题是普遍存在的)同样也要根据情况直接给出答案或者引导学生找到解决问题的方法.例如,在电流计改装成安培表的实验中,在预习思考题中有这样一个问题:如图3所示,如果改装安培表的测量结果总是偏大,分流电阻应该调大还是调小呢?如果改装伏特表的测量结果也偏大,限流电阻该怎么调节?

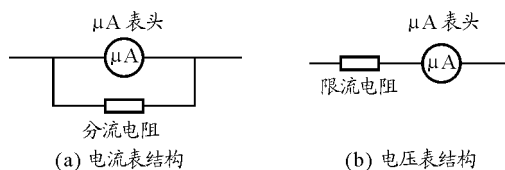


图3 电流表、电压表结构图

在预习过程中,学生会通过理论分析计算解决问题,而分析计算的结果到底对不对呢?这时就可以引导学生在预习过程中通过理论分析得出结果,并在实验过程中通过改变电路中电阻的值,来试验电阻的值对改装表测量结果的影响.由此不仅可以让学生验证自己的计算分析方法正确与否,同时也

可以锻炼学生通过实验解决问题的能力,将理论知识与实践结合起来.教师对平台上学生提出和讨论的问题要给予记录,对一些典型问题可以在课堂实验前给所有同学统一讲解;对一些只有少数同学遇到的问题,可以在实验过程中有针对性地给予关注和引导.

在利用大学物理实验微信公众平台预习的过程中,也要注意不能让学生形成只为完成预习思考题而预习的习惯.而是要让学生通过问题的解决对实验目的、实验原理、实验内容、待测量和测量方法等有一个全面系统的认识,形成清晰的实验思路,尽可能形成自己的实验方案.这可以通过一些在预习期间思考、在实验过程中找答案的问题来引导学生.例如,我校电表改装实验用的是DH4508型电表改装与校准实验仪,如图4所示,其待改装表为一指针式电流表,而标准表为数字式电流表和电压表.在改装电表校准的过程中,是待改装表取整数好,还是标准表取整数好呢(表1)?这个问题在学生预习过程中是不会有太多体会的,大多数学生觉得无所谓哪个取整数,关键是看改装表和标准表读数的差异.而在实验过程中,学生才会发现如果标准表取整数,则当指针式改装表的指针指在两个刻度之间时,只能估读,由此得到的 $\Delta I_X$ 值误差就会增大;而选择改装表为整数,则数字式标准表会显示出一个在其精度范围内的标准读数, $\Delta I_X$ 值就不会因为估读而引入额外的误差.



图4 DH4508型电表改装与校准实验仪

由于在预习过程中学生对实验原理、实验内容等都有了比较全面的了解,所以在课堂实验中教师可以减少对这些内容的讲授,而将重点放在对实验注意事项、实验中可能会遇到的问题等内容的强调上,让学生有更多的时间动手实验,让学生在实验过

程中有时间“试错”“改错”。

表1 校准改装电表数据记录表

待改装电表示数 $I_X/\text{mA}$	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
标准表示数 $I_0/\text{mA}$											
$(\Delta I_X = I_0 - I_X)/\text{mA}$											

在实验结束后,学生在完成实验报告的过程中同样也会遇到这样或那样的问题,这时也可以通过平台提问,通过教师、学生共同讨论找到正确答案,也可提高实验报告的质量。

### 3 基于微信公众平台的实验教学模式的优点

利用大学物理实验微信公众平台的教学改革重点放在实验预习阶段,融入了问题式学习和协作学习的元素.学生在开始预习之前就给学生发送预习目标——预习思考题.让学生带着问题来阅读观看教材,平台中发送的文字、图片、动画、视频等信息,使学生在预习过程中有明确的针对性.避免学生在预习后出现“我每一个字都读懂了,但还是不知道实验要做什么?怎么做?”的现象。

预习思考题分成两种类型,一种是在预习期间可以解答并且为顺利实验奠定基础的,例如在霍尔效应实验中的

(1) 什么叫霍尔效应;

(2) 为什么金属材料的霍尔效应不明显,霍尔元件通常选择半导体材料?

(3) 什么是霍尔元件的灵敏度?

这种类型的问题在预习期间就可以完全解答,属于理论型的.另一种类型的题是“理论+实践型”或“实践型”的,例如在电表的改装实验中“如果改装表的测量结果总是偏大,该怎么解决?”这种问题学生可以通过理论计算得到结果,也可以通过实验来找到答案.学生通过实验来验证自己理论推导结果的过程不仅使学生对推导结果有一个直观的体会,同时还可将理论知识和实验现象融合在一起,从而改变学生理论知识和实践技能脱节的现象.“在校准改装电表的过程中,是待改装表取整数好,还是标准表取整数好呢?”这类问题在预习过程中学生不好用理论知识来分析答案,于是他们就会带着问题

在实验过程中来求证.所以,这些问题从预习过程中一直延续到实验过程中,学生带着疑惑进行实验,就会使学生保持着实验的积极性和主动性。

而且,这种教学模式将实验目的、实验原理、实验内容等学习过程主要放在课外,由学生通过自主学习和通过微信公众平台与教师、同学讨论的方式完成实验前的知识积累,所以在实验课上,教师只需要对注意事项和典型问题进行强调,可节约出大量时间让学生进行实验,教师也有更多的精力和时间对学生的实验操作、实验技能进行指导,可从一定程度上改善目前普遍存在的课时不足的状态<sup>[6]</sup>。

### 4 总结

当代社会需要人们具有独立获取并应用知识的能力、解决问题的能力、合作的能力、综合技能以及继续学习的能力,而这一基于微信公众平台的实验教学模式引入了问题式学习模式和合作学习的元素,不仅能改进学生预习的质量、提高实验效率,还可培养学生的自学能力、合作能力等。

### 参考文献

- 王雪,周围,韩美琪,等.基于微信的大学通识课程学习平台研究.实验技术与管理,2017,34(8):180~184
- 杨平,田罡.问题式学习与案例式学习相结合的模式在假肢矫形器效果评定教学中的应用.中国康复理论与实践,2017,23(11):1361~1363
- 向佐军.问题式学习慕课开发的原理与设计——以荷兰马斯特里赫特大学慕课为例.中国电化教育,2016(353):87~92
- 张礼,左玉生,陈杰,等.独立学院大学物理实验预习系统开发与研究.实验室研究与探索,2017,36(7):203~206
- 吴泳华,霍剑青,熊永红.大学物理实验.北京:高等教育出版社,2001
- 崔连敏,陆剑.基于微信的大学物理实验移动学习系统研究.软件,2015,36(6):7~11