

基于学习通平台的大学物理混合式教学设计*

——以电磁感应为例

孙小广

(广州城市理工学院 广东 广州 510800)

(收稿日期:2021-12-09)

摘要:以大学物理课程中的电磁感应为例,从教学目标、课前准备、教学具体实施、学习成效4个方面,进行了基于学习通平台的混合式教学设计,分析了混合式教学 and 传统线下教学的学习效果对比。

关键词:电磁感应 学习通 混合式教学

自2019年12月新冠疫情爆发以来,全球各国学校都实行线上网课,有效防止了疫情扩散蔓延。同时传统线下单一式教学模式瓶颈愈发凸显^[1,2],伴随信息技术的飞速发展,线上线下结合的混合式教学模式快速建立起来^[3]。本文以大学物理课程中的电磁感应为例,探索基于超星学习通为平台的混合式教学^[4]。

1 教学目标

物理学是揭示物质产生、发展、转化及其相互作用等方面规律的一门基础前沿发展性学科,是自然科学交叉发展的核心和人类现代文明的基石^[5]。物理学的每一个重大进展都推动了人类社会的巨大进步,对人类生活产生了不可估量的影响。物理学的基本理论渗透于自然科学的一切领域,应用于生产技术的各个部门,是许多领域和工程技术的基础。教育部将大学物理学作为高校理工科非物理专业的一门必修课,越来越加大重视比例。随着社会的进步和经济的发展,对高校大学生实践能力、创新能力、分析解决问题的能力提出新的要求,对大学物理学的教学也提出了新的挑战。根据人才培养方案对大学物

理课程的要求,将教学目标分为知识目标、能力目标和价值目标。

1.1 知识目标

理解电磁感应现象;掌握感应电流和感应电动势的概念;理解产生感应电流的条件,会判断感应电流的有无;会判断感应电流的方向,会根据楞次定律判断感应电流的方向;掌握电磁感应定律的应用,会用法拉第电磁感应定律计算感应电动势。

1.2 能力目标

培养分析复杂问题的理性思维能力;提高改造物质世界的批判及创新能力;提高自主学习、合作学习能力。通过学习法拉第电磁感应现象和定律,促进养成实事求是的科学素养,形成精益求精的工匠精神,提高实验动手操作能力。

1.3 价值目标

通过物理背后的哲学原理培养科学思想,激发学生的好奇心,培养开放的科学眼光及在科技创新中精益求精的追求,培养对物质世界的科学认知,形成理论联系实际、学以致用意识。通过近代中国老一辈物理学家钱学森、邓稼先、钱三强等为国贡献事迹,激励学生努力奋斗,探索求真,勇往直前,为科学

* 广州城市理工学院 2021 年度课程思政示范课培育项目“大学物理 A(二)”阶段性成果,项目编号:53JY213001

作者简介:孙小广(1983-),男,硕士,讲师,研究方向为教育教学。

坚持不懈的奉献精神;树立科技自强的信念,培养民族自豪感和使命感;使学生意识到科技强国在实现中华民族伟大复兴的重要作用,从而践行社会主义核心价值观,把个人的奋斗和祖国伟大复兴紧密融合,为祖国为人民作出应有的贡献。

2 教学准备

2.1 课前预习

教师课前在超星学习通平台发布开放电磁感应内容的教学微视频、文档课件、课前小测等任务点(图1为课前任务点百分占比),让学生通过提前学习和测试,掌握电磁感应现象,理解并初步掌握应用电磁感应定律。

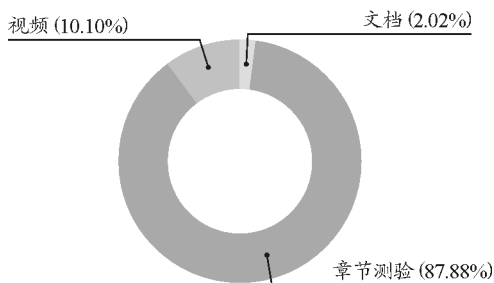


图1 课前任务点百分占比

2.2 课前讨论

教师在线下教室上课前,根据学生课前测试完成情况(图2为学生课前测试正确率百分比),分析学生对于电磁感应知识点的掌握度。把学生分组,每组学生讨论分析各自的错题,指出电磁感应这一节内容重难点,进一步加深理解应用电磁感应定律。

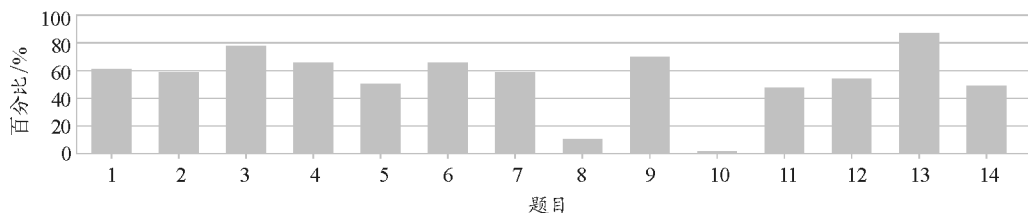


图2 课前测试正确率(百分比)

2.3 课前分组任务

教师在上课前发布分组任务(PBL),学生分组做思维导图(图3为某组学生思维导图),对“电磁感

应”一章的内容进行预习,提前了解本章内容的知识框架,划分重、难点,对本章的知识点做到“心中有数”。

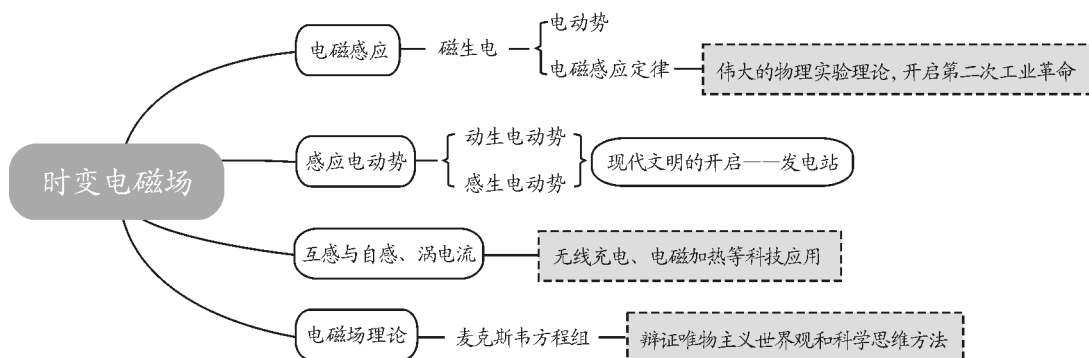


图3 思维导图

3 教学具体内容实施

3.1 知识点讲授一:电磁感应现象

学习通主题讨论一:什么是电磁感应现象?感应电流产生的条件是什么?

讲解:1820年丹麦物理学家奥斯特发现了电生

磁即电流的磁效应后,人们就开始了其逆效应的研究:磁场是否也能产生电流呢?带着这个问题,英国物理学家法拉第经过10年不懈的努力,终于在1831年观察到了电磁感应现象:当穿过一个闭合导体回路的磁通量发生变化时,在导体回路中就会产生感应电流。产生感应电流的方式大致有两类:一类是闭

合的电路静止不动,而电路周边的磁场强度发生变化;另一类实验是磁铁静止不动(磁场分布恒定不变),而闭合电路的一部分导线在磁场中做切割磁感线的运动.此两类归结为感应电路产生的条件是闭合回路中的磁通量发生变化.

学习通发布随堂练习 1:

一闭合圆形线圈在均匀磁场中运动,在下列几种情况中哪种会产生感应电流()

- A. 线圈沿磁场方向平移
- B. 线圈沿垂直磁场方向平移
- C. 线圈以自身的直径为轴转动,轴与磁场方向平行

D. 线圈以自身的直径为轴转动,轴与磁场方向垂直

3.2 知识点讲授二:楞次定律

学习通主题讨论二:感应电流的方向和哪些因素有关?怎样判断感应电流的方向?

讲解:一方面感应电流的方向与磁场的方向有关,另一方面与导体切割磁感线的方向有关.爱沙尼亚国物理学家楞次提出了楞次定律,即在闭合回路中,感应电流产生的磁场总是要阻碍磁通量的变化.

学习通发布随堂练习 2:

一根无限长平行直导线载有电流 I ,一矩形线圈位于导线平面内沿垂直于载流导线方向以恒定速率运动,如图 4 所示,则()

- A. 线圈中无感应电流
- B. 线圈中感应电流为顺时针方向
- C. 线圈中感应电流为逆时针方向
- D. 线圈中感应电流方向无法确定

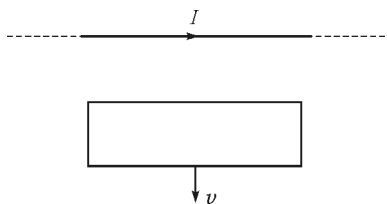


图 4 导线框匀速平动

学习通发布随堂练习 3:

如图 5 所示,导线回路 L 的形状不变,而其位置正在发生移动.判断感应电流绕行方向相同的组别是()

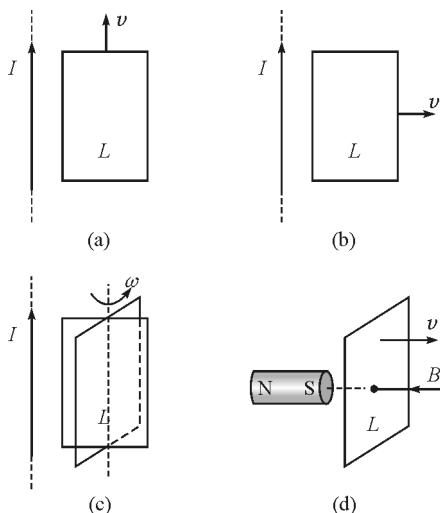


图 5 导线框运动

- A. (a) (b)
- B. (b) (c)
- C. (b) (c) (d)
- D. (a)(b) (c) (d)

3.3 知识点讲授三:法拉第电磁感应定律

学习通主题讨论三:感应电动势的大小与哪些因素有关?其数学表达式是什么?

讲解:法拉第经过实验发现,感应电动势的大小与磁通量的变化快慢成正比,即磁通量的变化率,用数学表达式表示为

$$\epsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$$

即磁通量对时间 t 的导函数,负号表示阻碍磁通量的变化.法拉第电磁感应定律表明,计算感应电动势,首先要计算磁通量,再求磁通量对时间的导数即可.磁通量的计算用公式 $\iint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$ 来计算.

学习通发布随堂练习 4:

一长直导线通以电流 $i = I_0 \sin \omega t$,旁边有一个共面的矩形线圈 $abcd$.如图 6 所示,求:线圈中的感应电动势.

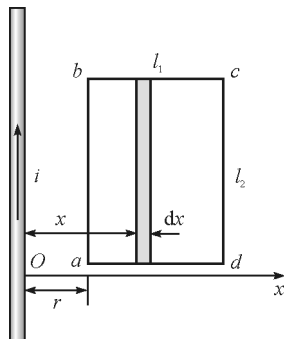


图 6 矩形线圈 $abcd$

学习通发布随堂练习5:

在匀强磁场中,如图7所示置有面积为 S 的可绕轴转动的 N 匝线圈,若线圈以角速度 ω 做匀速转动,求线圈中的感应电动势.

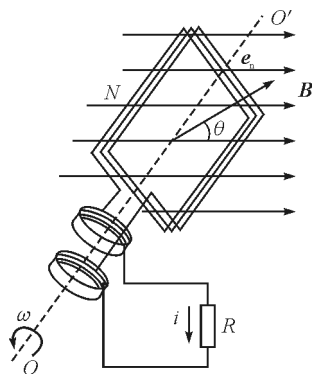


图7 运动导体产生的电动势

4 教学成效

4.1 学情统计

此线上线下混合式教学模式体现了以学生为中

心的教学思想,增强了师生的互动性,活跃了课堂气氛,大大提高了学生的学习积极性,取得了明显的教学成效.从学习通平台统计数据看,教学预警人数明显减少,平均综合成绩明显提高.图8是学习通学生综合成绩统计.

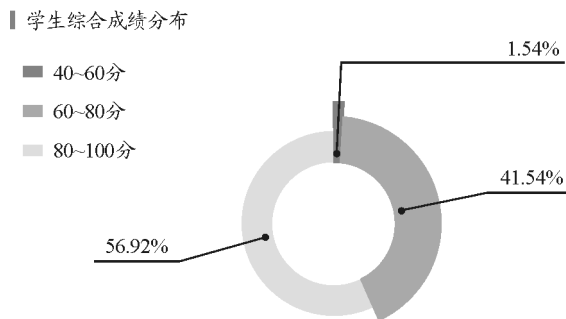


图8 学习通学生综合成绩统计

4.2 教学改进

从学习通平台统计数据看,学生对任务点的提交数普遍还是低于教师的发布数,图9为发布数、提交数与批阅数的对比.

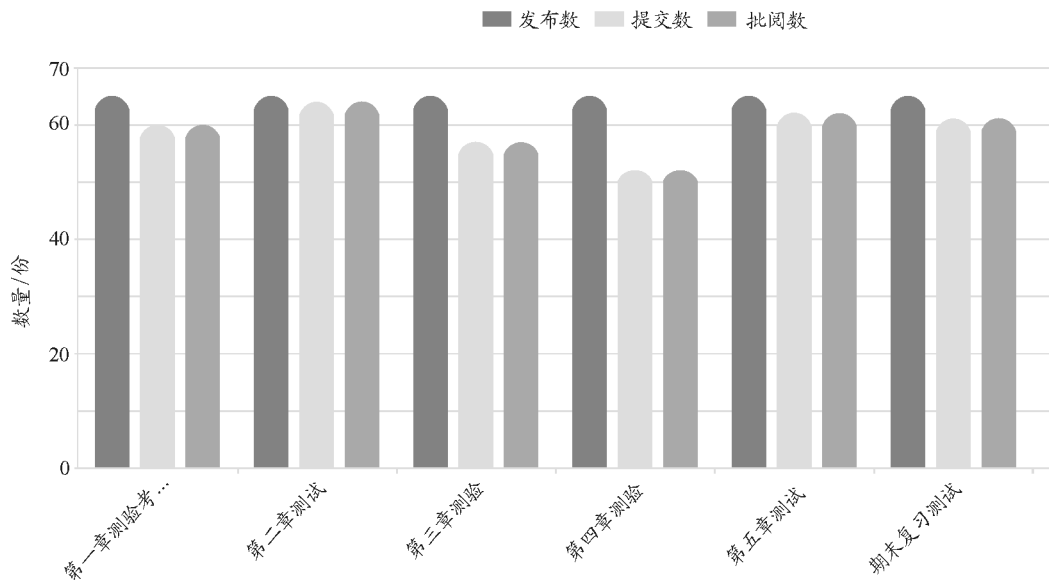


图9 发布数、提交数与批阅数对比

在教学的各个环节,还需进行充足的准备;丰富教学设计,不断进行教学反思;同时加强对学生进行督导、督学.

参考文献

- 顾吉,廖涛.大学物理混合式教学模式构建策略探析[J].科学咨询,2021(14):146~147
- 李淑侠,刘晓艳,高亚臣.大学物理线上线下混合教学模

式研究[J].黑龙江教育,2021(11):41~42

- 陈晓洁,莫若.混合式教学在大学物理课程中的应用与实践研究[J].科教导刊,2020(36):138~139
- 沈洋,郑亚琴,邢秀文,等.基于“学习通”的大学物理课程混合式教学模式探索[J].教育现代化,2019(70):200~202
- 赵肇雄,吴实.大学物理学[M].武汉:武汉大学出版社,2014