

与时俱进的物理学课程思政教学探索

——以“电磁感应定律”为例

郑晓玉*, 陈宗华, 赵炳炎#

玉林师范学院物理与电信工程学院, 广西 玉林

收稿日期: 2022年4月11日; 录用日期: 2022年5月7日; 发布日期: 2022年5月16日

摘要

大学物理课程是高等教育中理工科专业的核心基础课程, 具有授课对象广泛、课程培养目标注重实践、物理思想丰富等特点, 所以大学物理课程在思政教育建设方面具有多重学科优势。我们可以从课程中丰富的物理学史出发, 结合当下的科技发展和时事政治中, 挖掘当代大学生感兴趣的思政元素并“润物细无声”的融入到课堂教学中, 以取得更好的教书育人的效果。本文以“电磁感应定律”为例, 结合提炼出的思政元素, 将课堂教学环节分为A设置情境 - B激发动机 - C组织教学 - D应用新知 - E引导启发 - F思政思考 - G总结回顾 - H巩固拓展八大环节, 既保证专业课程教学内容的完整性, 更重要的是让思政元素“润物细无声”的融入各个环节中, 让学生在掌握基本理论知识的同时, 培养学生坚持不懈的科研精神, 帮助学生树立强烈的民族自豪感和科学报国的使命感。案例中的思政元素主要有两个, 一个是从法拉第的生平引导学生如何树立正确的人生观, 如何培养透过现象看本质的科学思维和不畏艰苦的科学精神等思政内容, 一个是通过介绍近年来我国政府推进的新能源产业政策, 帮助学生树立爱国爱民的奉献精神和献身民族伟大复兴事业的价值观。

关键词

电磁感应, 课程思政, 大学物理, 教学设计

Exploration on Ideological and Political Teaching of College Physics Course Keeping Pace with the Times

—Taking “Electromagnetic Induction” as an Example

Xiaoyu Zheng*, Zonghua Chen, Bingyan Zhao#

College of Physics and Telecommunication Engineering, Yulin Normal University, Yulin Guangxi

*第一作者。

#通讯作者。

Abstract

College physics course is the core basic course for science and engineering majors in higher education. It has the characteristics of wide teaching objects, practical training objectives and rich physical thoughts, so it has multiple disciplinary advantages in ideological and political education construction. We can start from the rich history of physics in the course, combined with the current development of science and technology and current affairs and politics, dig out the ideological and political elements that contemporary college students are interested in and “smooth things silently” into the classroom teaching, so as to achieve better teaching effect. Taking the “law of electromagnetic induction” as an example, combining the extracted ideological and political elements, this paper divides the classroom teaching links into eight links: A setting context, B motivating motivation, C organizing teaching, D applying new knowledge, E guiding and enlightening, F thinking about politics, G summarizing and reviewing, H consolidating and expanding, so as to ensure the integrity of the teaching content of professional courses. What is more important is to integrate ideological and political elements into each link, so that students can master the basic theoretical knowledge and cultivate the spirit of persistent scientific research, and help students establish a strong sense of national pride and a sense of duty to serve the country scientifically. There are two main ideological and political elements in the case. One is to guide students from Faraday’s life on how to establish a correct outlook on life, how to cultivate the scientific thinking to see the essence through the phenomenon and the scientific spirit to brave hardships. The other is to introduce the new energy industry policy promoted by the Chinese government in recent years. To help students establish the spirit of patriotism and devotion to the great cause of national rejuvenation values.

Keywords

Electromagnetic Induction, Courses for Ideological, Political Education, College Physics, Instructional Design

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2016年全国高校思想政治工作会议上,习总书记指出,高校立身之本在于立德树人,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人,这极大推动了“课程思政”建设的发展。“课程思政”就是把立德树人作为教育的根本任务,通过各类课程与思想政治理论结合,培育德才兼备、全面发展的人才。2020年6月,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》(以下简称纲要),纲要中明确指出,全国所有高校、所有学科专业全面推进课程思政建设工作[1]。这要求所有高校教师必须改变传统的以传授知识技能为主的教育思想,以立德树人为己任,在专业课的教学中做到价值引领,知识传授和能力培养相融合[2][3],把握好新时代教育的新方向和新任务,进一步提升高校教育的教学质量。目前专业课的课程思政研究已经成为高校课程建设的热点[4][5][6]。

作为理工科专业的必修基础课之一,大学物理课程重在培养大学生的科学素养,提升大学生发现问

题、分析问题和解决问题的能力，从而为其学习后续专业课程奠定基础。大学物理课程一般开设在大学一、二年级，而这也正是青年树立正确人生观、价值观和世界观的关键时期。大学物理的教学内容繁多，包含力学、热学、电磁学、光学、近代物理学等，是人类探索未知世界总结出来的基本规律，并推动了人类社会的发展和变革。这些教学内容中本身就蕴含了大量的思政元素，如何挖掘和利用这些元素来开展课程思政也是广大教师关心的热点。

近年来，玉林师范学院大学物理教研室响应学校“有灵魂、有水平、有研究、有追求、有温度”的本科教育方针，教学中注重理论联系实际，授课内容不只局限于物理知识及其应用的讲授，更注重挖掘和利用课程内容中的思政元素，与时俱进。具体的教学实施按照：A 设置情境 - B 激发动机 - C 组织教学 - D 应用新知 - E 引导启发 - F 思政思考 - G 总结回顾 - H 巩固拓展八个步骤进行，这里以“电磁感应定律”为例，展示本教研室在大学物理课程思政方面的探索。

2. “电磁感应定律”的教学背景与教学目标

2.1. 教学背景

“电磁感应定律”是整个电磁学内容板块的重点，是后续学习动生电动势和感生电动势及其感生电场的基础，也是未来理解麦克斯韦方程组中电场和磁场紧密联系的重要环节。电磁感应现象在高中物理中已经涉及，大部分高中都开设有“磁生电”的物理实验，并对电磁感应定律做出过定性探究。因此，法拉第电磁感应现象及其实验对大学生来说并不陌生，需要理论推导内容也较少。所以，课堂教学的重心应该放在定律的应用及其重大意义，这也刚好就是课程思政的最佳时机。思政元素可以从两个方面挖掘，一方面从物理学史及科学家法拉第充满传奇的励志科学人生中，挖掘其相关的科学精神，包括认真严谨的科学态度、孜孜不倦的自主学习品质、广泛的兴趣爱好、持之以恒的为理想奋斗的科研精神等等。让学生通过学习，深刻领悟科学探究中科学方法的重要作用，并且引导学生养成坚持不懈、融会贯通、敢于质疑，逆向思维等科学精神；另一方面从电磁感应实际应用及发电机原理，展开到各种新能源发电的优缺点，探讨推广新能源产业的困境与现实，实事求是的展现中国共产党强大的领导力和执行力，从而更加坚定学生对党的方针路线的拥护，激发学生的责任担当意识和民族自豪感，培养学生的爱国主义精神和为共产主义事业献身的奉献精神。

2.2. 教学目标

2.2.1. 课程教学目标

a) 知识目标：掌握电动势的概念；掌握感应电流和感应电动势产生的条件，理解并会应用电磁感应定律。

b) 能力目标：能够通过法拉第的几个经典实验，找出产生感应电动势的条件及磁通量发生变化，并总结推出电磁感应定律的公式。

2.2.2. 思政育人目标：

a) 通过呈现科学家法拉第的励志生平及其为电磁感应现象所做的大量实验，让学生感受到科学家自学成才，做事认真，坚持不懈的科学精神。树立学生自主学习的意识，培养学生科学报国的责任和担当。

b) 通过对煤电、水电、风电、潮汐电、核电等发电原理的介绍，让同学们理解各种清洁能源的优点和缺点，从而理解我国政府当下的新能源政策的伟大格局以及改善能源结构的困难，坚定党的领导和方针，树立我们的制度自信。以此培养学生的民族自豪感和使命感。

3. “电磁感应定律”的教学实施

3.1. 设计思路

教学实施基本按照八个环节进行，既保证专业教学内容的完整，同时也为思政元素的融入提供合理的时机，具体安排如下：A 设置情境 - B 激发动机 - C 组织教学 - D 应用新知 - E 引导启发 - F 思政思考 - G 总结回顾 - H 巩固拓展。

3.2. 教学设计流程

A、设置情境：

讲述奥斯特发现电流的磁效应后，很自然引起人们思考，电可以生磁，那么反过来磁能否生电呢？寻找到这个问题答案的人很多，其中包括科学家法拉第。然后多媒体播放短视频(4分钟左右)，介绍法拉第及其生平。并在此融入思政元素，通过总结法拉第值得当代大学生学习的优点：1、自主学习、终身学习；2、认真的态度；3、持之以恒，坚持不懈的为理想奋斗。让学生深刻认识到优秀的科学品质和社会主义核心价值观是实现自我的重要基石。

B、激发动机：

进行演示实验，演示法拉第当年做过的一些实验，可以尽量多做几种产生感应电流的实验，包括动生电动势和感生电动势的情况，注意改变变化速度多做几组，让同学观察，一起总结出产生感应电流的条件是磁通量的变化，并且变化越快，感应电流越大(如果没有条件，可以用动画展示)。PPT 展示大英博物馆里，法拉第当年做实验用过的线圈。并向同学展示法拉第最初发表的电磁感应定律的 5 个条件。让学生体会当年法拉第为了验证电磁感应定律所付出的艰辛，从而树立学生不畏艰辛，坚持不懈，排除万难，勇往直前的科研精神。

C、组织教学：

(一) 电动势的定义

PPT 展示动画抽水循环类比电动势的作用，强调要维持稳恒的电流，必须有非静电力做功，将其它形式的能量补充给电路，即电源。在电源内部，非静电力使电荷从负极搬回到正极板。给出非静电场的定义和电动势的定义：把单位正电荷从负极通过电源内部移到正极时，非静电力所作的功。

$$\varepsilon = \frac{W_k}{q} = \frac{1}{q} \int_{-}^{+} \mathbf{F}_k \cdot d\mathbf{l}$$

(二) 法拉第电磁感应定律

这里需要特别强调，我们现在看到的法拉第电磁感应定律公式，其实是在 1831 年法拉第提出 5 种电磁感应情况之后再过了二十年才得到的，即导体回路中产生的感应电动势的大小与穿过回路的磁通量的变化率 $d\Phi/dt$ 成正比。

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

这里需要对相关的感应电流，以及公式中的负号等内容加以讨论。

讨论结束后，通过强调法拉第研究过程的艰辛和不断的付出，最终才获得正确结论的历程，可以融入科学家的坚持不懈以及否定之否定的科学精神的思政元素，再次让学生体会到坚持和科学方法的重要性，筑牢学生刚刚培养起来的正确的科研精神和优秀的科学品质。同时也为后面介绍麦克斯韦方程组部分内容，做好铺垫。

(三) 楞次定律

闭合回路中，感应电流的方向总是使得它自身产生的磁通量阻碍引起感应电流的磁通量的变化。突出强调阻碍两个字。

D、应用新知：

课堂练习：先做选择题帮助理解楞次定律，让学生判断感应电流的方向，理解电磁感应定律中的负号，实际上就是楞次定律。再做计算题考察电磁感应定律的应用，既 N 匝线圈在均匀磁场中匀速旋转，计算该发电线圈的感应电动势和感应电流。该例题既可以让学生熟悉电磁感应定律的应用，也是理解水电、风电、核电等发电原理的基础，为后面同学理解我国的新能源政策方针，以及后续由此展开的思政教育做铺垫。

E、引导启发：

让同学们一起来想想，能发出电的方法，最后老师再引导大家将发电的方法归类，包括煤电、风电、水电、核电、光电、潮汐电、地热电等，在 PPT 上辅以发电原理图，让同学们展开讨论，各种发电方法的优缺点，比如风电节能环保，零碳排放，但是发电量随机不好控制；核电的碳排放低，占地面积小，易于控制，但是必须靠近大海或者江河等等，让学生们自己讨论，记录和总结。通过参与式体验，体现物理教育从实践中来，到实践中去的学科特点，并借讨论，树立学生正确的科研方法和培养学生良好的科研品质。

F、思政思考：

从成人学习的功利性原理出发，用 PPT 给同学展示最近两年的新能源板块的股票基金的涨势情况，强调了解国家政策的重要性。播放短视频，介绍我国的新能源产业政策的战略重要性以及最近几年所取得的成就，让同学们从物理学的角度理解各种新能源的特点，理解我国政府改善能源结构的战略必要性，以及推广新能源产业的困难。让学生从宏观角度理解我国党和政府代表的是最广大人民群众的根本利益，改善我国能源结构不光需要正确的决策还需要极强的执行力，从而巩固同学们的“四个自信”和社会主义核心价值观。

G、总结回顾：

对 1 个课时的知识点进行汇总回顾。并强调科学的学习方法对自我学习的重要性，通过这个环节，让学生沉浸式体会科学方法的魅力，以此树立学生对科学方法的追求和掌握的热情。

H、巩固拓展：以风力发电原理的案例设计习题，布置课后作业。

4. 结论与讨论

电磁感应定律是高中物理的必修内容，如果在大学物理阶段只是简单重复深化，学生收效甚微且枯燥，而此时也正是融入思政元素的最佳时机。将学生代入到法拉第时代，重复法拉第当年的实验，然后一起验证电磁感应定律，这样不但可以提升学生发现问题，分析和解决问题的能力，培养科学精神，还能充分利用这段科学史料中的思政元素如法拉第强烈的自主学习意识、认真严谨的科学态度、广泛的兴趣爱好、谦虚的人格和淡泊名利的人生态度等，真正将思政教育“润物细无声”的融入到课程教学中。在应用新知环节，将发电机的原理作为例题让学生练习，让学生讨论各种发电方法的优缺点，从而更好理解我过这几年推行的新能源政策，这既可以提升学生的学习兴趣，还可以让学生紧跟时代脉搏，理解国家的政策方针，坚定党的领导，建立“四个自信”。

基金项目

玉林师范学院课程思政项目(No.2020KCSZ46)。

参考文献

- [1] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2020-05-28.
- [2] 周玲, 成鸣飞, 彭菊. 大学物理课程思政的教学实践——以黑体辐射为例[J]. 牡丹江大学学报, 2021, 30(11): 105-109. <https://doi.org/10.15907/j.cnki.23-1450.2021.11.017>
- [3] 孙燕云, 徐利华, 朱浩, 廖文强, 黄曦晨. 大学物理课程思政建设路径、难点与解决对策[J]. 物理与工程, 2021, 31(5): 56-60.
- [4] 刘晓莹, 吕树臣, 彭鸿雁, 孙丽. 大学物理课程中的思想政治教育——以“质点运动的描述”为例[J]. 物理通报, 2021(11): 59-62+66.
- [5] 郑远蕾, 杨涛. 课程思政融入大学物理实验的探究与实践——以单缝衍射及光强测量为例[J]. 物理通报, 2021(11): 74-75.
- [6] 吴喆, 吴昊, 刘义东, 雷雨. 大学物理“课程思政”的探索和实践[J]. 物理与工程, 2021, 31(5): 61-63.