

Ideological and Political Exploration and Practice of Agriculture College Physics Based on Online and Offline Mixed Teaching—Taking Capillary Phenomenon as an Example

Jing Pan Yuan Li Qiang Wang

College of Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu, 225002, China

Abstract

Taking capillary phenomenon as an example, we introduce the process of ideological and political mode in agriculture college physics based on online and offline mixed teaching. The mind mapping closely combined “independent learning—summary—knowledge consolidation—expansion and application” with ideology and politics teaching. Through poetry appreciation, the cultural self-confidence of students can be enhanced. Though experimental analysis, the scientific attitude of the students can be enhanced. The application of physics in aerospace industry can enhance the students’ national pride. Beside, the teaching before, during and after class is interlinked, the teaching online and offline is also closed combined. Focusing on the forefront of science and technology, we combine physics and agronomy, and pay attention on practice and innovation. In this process, students’ scientific thinking and sense of responsibility can be cultivated, patriotic feeling can be aroused, which is the political core of agriculture college physics.

Keywords

agriculture college physics; capillary phenomenon; curriculum ideological and political education; online and offline mixed teaching

基于线上线下混合教学模式下农科大学物理“课程思政”的探索和实践——以“毛细现象”为例

潘靖 李媛 王强

扬州大学科学与技术学院, 中国·江苏扬州 225002

摘要

论文以毛细现象为例介绍了基于线上线下混合教学模式下的农科大学物理课程思政教学过程。将“自主学习—归纳总结—知识巩固—拓展应用”与课程思政紧密结合,通过诗词鉴赏增强学生的文化自信,通过实验分析,增强学生分析解决问题的能力 and 科学态度,利用“天宫课堂”拓展物理学在航天事业中的应用,增强学生们的民族自豪感。将课前、课中、课后环环相扣,线上线下有机结合,聚焦科技前沿,将物理原理和农学专业交叉融合,注重实践创新,在潜移默化中培养学生科学思维和责任担当,激发爱国情怀,体现农科大学物理的课程思政核心。

关键词

农科大学物理; 毛细现象; 课程思政; 线上线下混合教学模式

【基金项目】扬州大学教学改革研究课题(项目编号: YZUJX2020-D12); 扬州大学“课程思政”教学示范课程建设项目(项目编号: 21092109); 扬州大学卓越本科课程建设工程项目(项目编号: 2022ZYKCC-13); 江苏省高校“高质量公共课教学改革研究”专项课题。

【作者简介】潘靖(1979-),女,中国江苏扬州人,博士,教授,从事低维纳米材料光、电、磁及催化性质的理论研究。

1 引言

2018年教育部发布了《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》等文件,明确指出“在构建全员、全过程、全方位‘三全育人’大格局过程中,着力推动高校全面加强课程思政建设”;习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调,要用好课堂教学这个主渠道,各类课程都要与思想政治理论课同向同行,形成协同效应。2020年5月教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》为“课程思政”指明了方向:要在课程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来,提高学生

正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。《大学物理》是一门重要的基础课,是开拓学生眼界,培养大学生科学精神、科学态度、科学思维不可替代的课程之一^[1-3]。农科专业的大学物理更加注重物理在现代农业中的应用^[4],物理农业是践行“人与自然和谐共生”基本国策的重要途径之一,以电、磁、声、光、热等物理学原理为基础,将物理和农业生产有机结合,实现农产品增产、优质、抗病和高效生产^[5]。本课题采用线上线下相结合的教学模式^[6],聚焦农业前沿、结合物理原理与农学专业、推进农理交叉融合、注重实践与创新,将课程思政贯穿教学始终^[7],着力提升学生的创新能力、科学素养,为培养高层次、高水平、多学科背景的复合应用型农业人才服务。论文以表面张力中的“毛细现象”为例,采用线上线下混合教学的方式,将“自主学习—归纳总结—知识巩固—拓展应用”与课程思政紧密结合,为大学物理的课程思政建设提供借鉴。

2 线上、线下教学设计的总体思路

线上教学能充分利用线上优质的教学资源,突破时间和空间限制,实现课程共享。这里我们选用了中国大学MOOC平台,将录制的微课视频上传平台,为学生自主学习提供线上学习资料,通过课前测、课堂测了解学情;通过互动讨论,实现师生、生生互动,并对所学知识复习巩固。线下教学中,对线上所学内容进行归纳总结;通过与学生共同探讨毛细现象在生活和农业生产中的应用,对知识进行巩固,将物理学和农学交叉融合,激发学生在学习热情,增强他们的使命感和自豪感;在拓展应用环节,学生通过查阅资料,了解更多毛细现象在现代科技中的应用,鼓励学生积极创新,大胆想象,设计“毛细现象的新发明”,培养他们创新思维,实现课程思政育人的目的。

3 以“毛细现象”为例介绍课程思政教学的实施过程

在大学物理课程思政教学基于以下三个方向^[1,2]:①提炼课程理论知识中蕴含的思想方法;②以立德树人为导向选择应用素材;③以物理故事为载体塑造科学精神。我们以“毛细现象”为例,介绍课程思政教学的实施过程,教学流程分为课前一课中—课后三个环节:

课前,学生在MOOC平台自主学习微课内容,微课视频分为两个知识点:润湿、不润湿和毛细现象,教学中,我们注重课程导入、实验分析以及思政渗透。首先我们进行一个简单的实验,将水滴在干净的玻璃板上,水滴在玻璃表面延展开;将水银滴在玻璃板上,水银将收缩成近似球形。由此引出润湿和不润湿现象,再构建图像,启发学生思考,引入接触角的概念;并阐明分子力是引起润湿和不润湿现象的根本原因。在教学过程中,我们采用实验、分析、归纳等科学方法,培养学生的科学思维。第二个知识点讲解中,教师用杜甫的《春夜喜雨》引入毛细现象,在诗词歌赋中欣赏

物理之美。通过生活中的实验现象:灯芯吸油,海绵吸水等等,发现毛细现象不仅在圆形细管中产生,在任意的裂缝、间隙、各种弯曲的细管中都可以产生,经过模型简化,分析出毛细现象产生的原因是润湿、不润湿现象和液体表面张力共同作用引起的。在微课教学中,我们以实验探究、生活观察、模型分析等方式帮助学生建立物理思维,挖掘物理现象的本质,通过诗词鉴赏,观察自然,在惊叹古人伟大文学造诣的同时,感受着他们探索自然的勇气和精神。

课中,在线下课堂活动中,我们更关注学生的参与度,根据课前测的反馈进行重点讲解,通过提问、接龙、抢答等方式,引导学生总结归纳;采用多样化的教学形式,比如小组讨论、实验解密等,在师生互动、生生互动中对知识巩固;通过举例对知识进行拓展应用,让学生感受到物理无处不在,比如讲解“润湿不润湿”时,我们引入了苏洵的诗句“月晕而风,础润而雨”,优秀的传统文化中渗透着古人对自然的观察和物理的认识;在现代工程技术中,彩色感光材料和录音、录像磁带在生产过程中,感光材料涂液或磁浆能否又快又均匀涂布到固体薄片基上与其润湿性能有关;根据水不润湿荷叶的现象尝试应用到汽车挡风玻璃上;在农业生产中,配制的农药需要考虑药液是否润湿植物叶面,润湿程度越好,越有利于植物吸收,对于不润湿的药液,可以通过添加活化剂减少接触角,有利于植物吸收,提高药效^[8]。

在“毛细现象”这一知识点学习过程中,我们首先引入“象头神喝牛奶”的故事,通过分析知道了牛奶因毛细现象而消失,神仙仙灵的观点被科学打败,强调科学世界观的重要性;由此,我们进一步了解人类对“毛细现象”认识的历史:15世纪末达芬奇确认了毛细现象,1660年,爱尔兰化学家罗伯特·博伊尔(Robert Boyle)进行了毛细现象的实验……从中,可以发现人类对科学的探索。通过实验,大家观察到液体润湿的管壁,液面呈凹液面,液体在管内上升,液体不润湿的管壁,液面呈凸面,液体在管内下降,同时发现管子内径越小,上升或下降的高度就越大;于是,引导学生构建模型,进行分析,推导液体在毛细管内上升或下降的高度,在此过程中培养学生分析问题、解决问题的能力,掌握科学的思想方法。知识点巩固后,我们发布课堂测以检验学生掌握程度;在拓展应用环节,我们和同学们分享了很多生活和农业生产的案例,比如利用“毛细现象”进行水净化,深度了解水净化的原理和机制;流泪;毛细现象在植物生长的作用;拂晓时常可见到表土的水份比平常多;冬耕创地,旱天压实土地的原因等等;通过案例分析,同学们发现生活中的很多现象都蕴含着物理的原理,物理学的学习也为后续专业课做了很好的铺垫。在课堂互动讨论环节,与同学一起讨论“天宫课堂”中航天员陈冬、刘洋展示的失重环境下液体显著的“毛细现象”,看到水沿着玻璃管快速上升,相较于太空中的实验,地面上的“毛细现象”,液面上升的高度明显没有那么高,其原因是太空的实验没有重力的束缚,毛

细现象的表面张力作用会更明显,最终,液体能够快速升至管顶。这些看似简单的原理,在科学中能解决重要问题,比如航空器发动机的燃料储箱、高空热管都利用了毛细作用。教学过程中,学生情绪饱满,充满着对祖国科技进步,航天事业发展的自豪感。与此同时,鼓励学生通过查阅资料、小组讨论等方式将所学物理原理和生活时事、现代科技、专业融合起来,做到融会贯通、活学活用。教学过程中,课程思政润物细无声,通过归纳总结、知识巩固培养学生科学思维;通过拓展应用,专业融合,激起学生的爱国意识和民族自豪感;加入科学家的故事,让学生深刻认识,真正的大爱、大义和奉献,增强内心深处的责任和担当;加入中国传统文化,增强学生的爱国主义情怀。

课后,在互动讨论区,我们分别设置了教师答疑区、实验探究区、课程思政区和专业特色区。教师答疑区,是学生在在学习过程中,还有哪些疑问或者见解希望老师回答和讲解的,学生可以发表进来;实验探究区,鼓励学生观察身边的实验现象,或者自制小实验,并用所学的知识进行解释;在课程思政区,我们会和学生讨论中国古代著作中的物理学知识、物理对科技进步的影响等;专业特色区中,物理在农业方面的应用,如无土栽培是一种新型的高效、节能、环保的技术应用方式,毛细作用在其中发挥了重要作用;请讨论毛细作用在无土栽培技术的应用方式和原理。通过资料查阅,师生互动和生生互动,学生了解更多的专业知识,将物理和专业有机结合,激发他们的学习动力。

4 结语

格物致理,立德树人,是大学物理教学的基本原则,

线上线下相结合的教学模式,是新时代物理教学的新尝试,将课程思政融入线上线下教学中,让教学更富有时代性和生命力,将物理和农业相结合,让物理课程更有价值和意义,物理教学、更具挑战性,将课程思政渗透在课前、课后、课中,不断提升学生的创新意识、创新能力、科学素养和综合实践能力,为培养高层次、高水平、多学科背景高素质复合型农学人才服务。

参考文献

- [1] 周兆妍,赵增秀,胡升泽.“大学物理”课程思政案例库建设探索[J].高等教育研究学报,2022,45(4):77-81.
- [2] 徐立君,王昊,李钟琦,等.大学物理混合教学中“课程思政”的探索与融入[J].物理通报,2023(1):73-76.
- [3] 李磊,尹淑慧,王轶卓.大学物理线上线下混合式一流本科课程的建设探索[J].物理与工程,2021,31(Z1):70.
- [4] 王国栋.大学物理学[M].北京:高等教育出版社,2019.
- [5] 胡伟.现代物理农业工程技术概论[M].北京:天津科学技术出版社,2011.
- [6] 刘红兵,熊汗漆,章世暄,等.基于SPOC的“大学物理”混合式教学探索与实践——以东华理工大学为例[J].东华理工大学学报(社会科学版),2019,38(1):85-87.
- [7] 朱懿雄,王向晖,尹亚玲.课程思政的“根、本、魂”和相应教育“三观”的理性探讨——从思政视角探讨大学物理课程思政[J].物理与工程,2023,33(1):54-60.
- [8] 朱懿雄,王向晖,尹亚玲.大学物理课程思政“五大关系”的理性探讨——从思政视角探讨大学物理课程思政[J].物理与工程,2021,31(4):123-130.