

# 混合式教学融入思政元素的大学物理教学设计\*

——以“理想流体的伯努利方程”为例

周 龙 王 锐 高 艳 葛桂贤 孙茂珠

(石河子大学理学院 新疆 石河子 832000)

(收稿日期:2022-05-16)

**摘 要:**在混合式教学模式中融入思政教育,既突出“以学为中心”的金课要求,也是落实“立德树人”根本任务的一种尝试.以“理想流体的伯努利方程”小节为例进行融入思政元素的教学设计,体现了在混合式教学中实现具有物理学科特点的思政融入途径与德育功能,为思政背景下大学物理教学设计提供参考.

**关键词:**混合式教学 课程思政 教学评价

## 1 引言

2016年以来全国高校都在积极落实全面课程思政建设,2020年教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出:“要寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观”“深入挖掘课程思政元素,有机融入课程教学,达到润物无声的育人效果”<sup>[1]</sup>.

大学物理是理工、农医类专业必修的一门公共基础课程,内容包括经典物理的力学、热学、电磁学、光学、量子力学等模块.通过该课程的学习,使学生掌握普通物理学中的基本概念和原理,培养学生分析问题、解决问题的物理思想、研究方法,提高学生的科学素质和能力,为后续的专业课程打下一个良好的基础.

在防疫期间,全面线上教学使得“教”与“学”的环境都发生了较大的改变.2020年5月14日教育部举行的新闻发布会上高教司司长吴岩指出:“融合了‘互联网+智能+技术’的在线教学已经成为中国高等教育和世界高等教育的重要发展方向”<sup>[2]</sup>.SPOC

教学是将传统教学与慕课教学相结合的一种混合式教学模式,大部分研究表明这种教学模式取得了良好的教学效果<sup>[3,4]</sup>.在“疫情常态化”和“课程思政”的双重背景下,探索如何在大学物理混合式教学过程中融入思政元素,对提高人才培养质量具有重要的意义.本文以“理想流体的伯努利方程”为例,挖掘物理知识教学过程中的思政元素,探索课程思政在大学物理混合式教学设计中的融入.

## 2 混合模式的大学物理课程思政教学设计

课程教学设计是根据课程标准的要求和教学对象的特点,以系统的方法为指导,实现教学目标的计划性和决策性活动,即教师应该如何教.无疑,教学设计是教师展开有效教学的行动纲领,是教育教学过程中最为关键的部分.

### 2.1 大学物理混合式教学模式

以本校为例,大学物理采用的是“SPOC+雨课堂”混合式教学模式,大学物理混合式教学过程分为3个部分,如图1所示.

(1) 课前(线上).教师会借助平台发布预习任

\* 石河子大学教育教学改革项目“基于SPOC的《大学物理B》混合式教学题库建设和课程实践效果研究”的阶段性成果,项目编号:JGY-2022-106;石河子大学课程思政示范课项目“《大学物理B》课程思政示范课程”的阶段性成果,项目编号:TB17005

作者简介:周龙(1981-),男,硕士,讲师,研究方向为物理教育、材料计算.

务,学生自主在线上完成任务学习.包括预习微课视频,引导学生对知识点相关的思政内容进行阅读和学习,选取部分知识点设计研究性问题引导学生进行小组研讨,完成预习测试.

(2) 课中(线下).教师借助雨课堂或其他直播平台展开教育教学,根据学生线上预习的实际情况适时调整教学设计,教学过程中有机融入思政元素,

突出重、难知识点的讲解,解答学生学习中反馈的共性问题,组织课堂讨论,最后归纳总结,学生完成随堂测试.

(3) 课后(线上+线下).教师发布课后作业,师生线上互动答疑,引导学生开展线上思政研讨,设计一些带有思政元素的开放性小论文,学生完成单元测试.

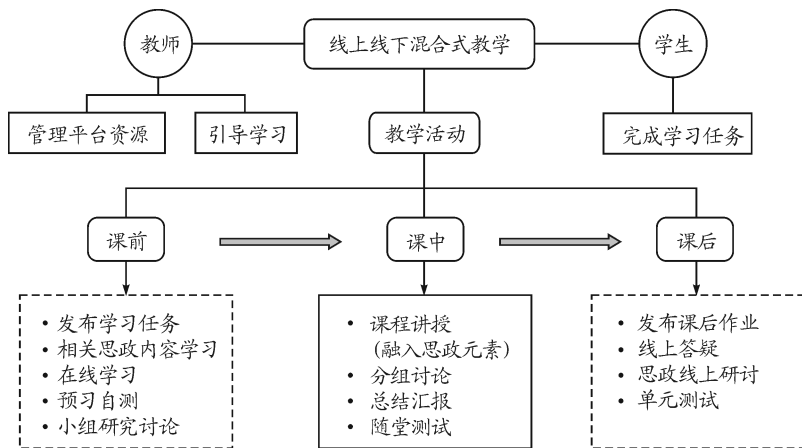


图1 大学物理混合式教学模式导图

## 2.2 课程思政的课程目标

课程目标是指学生在学习完本课程能够做什么,应给出具体的可操作目标.包括课程具体的知识目标、能力目标和素质目标.大学物理的知识目标强调基础知识的理解和掌握,能力目标需要适应当前社会对人才的实际需求,素质目标中应该加入课程思政的目标,“应注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育,培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任和使命感.培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当”<sup>[1]</sup>.

结合学科特点和本校人才培养要求制定出大学物理课程的素质目标:树立辩证唯物主义世界观,把握正确方法论,培养科学素质;培育和践行社会主义核心价值观.

## 2.3 教学内容融入思政元素

物理知识本身体现朴素且深刻的辩证唯物主义思想.而且物理是一门与科学应用密切关联的学科,日常生活现象、现代科学技术、科学前沿等都与物理

联系紧密<sup>[5]</sup>.大学物理教学内容思政元素可以从“人文积累、辩证思维、善于反思、信息能力、审美意识、社会责任、家国情怀、国际视野、问题解决、知识运用”等进行融入<sup>[6]</sup>.

经本校大学物理课程组总结,从以下3个方面进行思政元素融入:

(1) 物理规律可阐述辩证唯物主义原理和方法论;

(2) 物理原理的探究可使学生掌握基本的科学方法和思想,培养学生的科学精神,提高应用物理知识解决实际问题的能力;

(3) 物理知识的应用实践可培育和践行社会主义核心价值观<sup>[7]</sup>.

## 2.4 大学物理的教学评价

教学评价采用了“过程性+终结性”相结合的方式.过程性评价包括课前预习、课中学习和课后学习的表现.SPOC平台和雨课堂平台为整个学习过程提供较完备的数据供教师参考,依据平台数据分析并评估对知识、能力和素质目标的达成度.

### 3 教学设计案例

下面以“理想流体的伯努利方程”为例进行融入思政元素的教学设计(部分).

#### 3.1 学情分析

**授课对象:**理工科专业的本科一年级学生.

在高中物理学习阶段,学生学习了液体压强和气体压强,主要根据牛顿定律讨论流体处于静止或缓慢运动状态时的压强平衡情况,这些都属于流体静力学的范畴.而生活中大部分流体都是动态的,因此需要引入力、速度、加速度、流场等概念,以及质量守恒、动量守恒和能量守恒三大守恒律后才能进行研究.本次课需要通过有效的教学策略,引导学生完成对前概念的理解和扩展,进一步建构对理想流体流动中具有普遍适用意义的“伯努利方程”的科学概念.

#### 3.2 教学目标

**知识层面:**

(1) 理解理想流体、稳定流动的概念.

(2) 掌握连续性方程的含义及应用.

(3) 掌握理想流体的伯努利方程.

(4) 了解流量计、流速计的应用原理.

**能力层面:**

(1) 能够区分理想流体和实际流体的概念,建立理想模型分析流体的力学问题.

(2) 能够综合运用伯努利方程和连续性方程分析、解决运动流体流动的力学问题.

**素质层面:**

(1) 结合科学家研究经历,培养学生的科学态度和科学精神.

(2) 结合理想流体流动的能量守恒本质,帮助学生树立马克思主义辩证唯物主义世界观.

(3) 结合我国空气动力研究成果培养爱国情怀,增强民族自信.

#### 3.3 教学设计思路

“理想流体的伯努利方程”教学设计思路如图2所示.

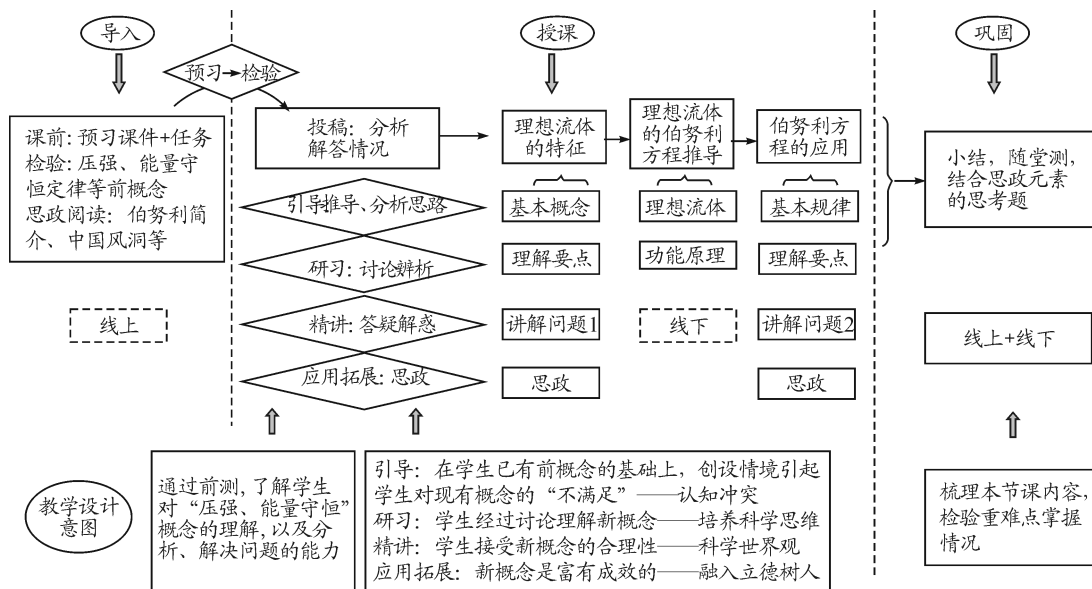


图2 “理想流体的伯努利方程”教学设计思路图

#### 3.4 教学内容

##### 3.4.1 预习(线上)

课前发布预习课件,提出探究性问题.

**问题1:**常言道“窄道急流”,然而在人体内,动

脉的管径比毛细血管的管径大,但血液流速却并不慢,而是比毛细血管内血液流速快,这是为什么呢?

**问题2:**飞机头部前端或侧翼都有被称为空速管的装置,也称皮托管或者总压管等.查阅资料,分

析说明空速管的作用.

**问题驱动:** 流体在管中流动时有什么样的规律?

**思政:** 伯努利简介、中国风洞等阅读材料.

### 3.4.2 课程主体内容(线下)

#### (1) 理想流体的稳定流动

##### 1) 理想流体 稳定流动.

**精讲:** 难点 —— 稳定流动的理解.

a. 采用动画、视频演示稳定流动现象.

b. 结合流线、流速、流管中流体的运动,分析稳定流动的特点.

##### 2) 理想流体的连续性方程.

**精讲:** 难点 —— 连续性方程的实质.

a. 分析. 运用量纲分析,使学生理解连续性方程体现了流体稳定流动中的质量守恒.

b. 推导. 连续性方程表达式.

c. 扩展. 分支管中的理想流体连续性方程.

**检验:** 雨课堂随堂测 —— 连续性方程的应用.

**精讲:** 解决探究问题 1.

a. 结合学生讨论的投稿内容,在课件中采用图示、动画展示血液在血管中流动的过程.

b. 根据人体血管结构特点和连续性方程解释其现象.

**思政:** 同学们在寻找探究问题 1 答案的过程中 → 理解矛盾的普遍性原理 → 懂得具体问题具体分析.

#### (2) 理想流体的伯努利方程

**精讲:** 重点 —— 伯努利方程的推导.

1) 采用动画、图片讲述流体在流管中流动过程中受力、做功及机械能变化情况.

2) 根据功能原理推导出理想流体的伯努利方程.

**思政:** 介绍数学物理方法的奠基人丹尼尔·伯努利的研究经历及学术贡献 → 科学研究要有创新思维和科学精神.

**检验:** 雨课堂随堂测 —— 伯努利方程的应用.

(3) 伯努利方程和连续性方程的应用

**研习:** 学生分组讨论伯努利方程和连续性方程在生活中有哪些应用.

**精讲:** 难点 —— 伯努利方程和连续性方程的应用.

1) 采用动画、视频和图片讲述香蕉球、列车安全线、船吸现象、飞机升力等现象.

2) 根据伯努利方程和连续性方程解析原理.

**检验:** 雨课堂随堂测 —— 伯努利方程和连续性方程的应用.

**精讲:** 解决探究问题 2.

a. 结合学生讨论的投稿内容,在课件中采用图示、动画展示空速管的结构.

b. 根据连续性方程和伯努利方程讲解空速管的工作原理.

**课程总结:**

**重难点:**

a. 伯努利方程的推导.

b. 伯努利方程和连续性方程在实际生活中的应用.

**思政:** 简要介绍风洞实验,播放“科普中国风洞实验”视频 → 中国空气动力研究与发展中心经过 40 余年艰苦努力已跻身世界先进行列 → 新中国的建设中每一项技术的发展过程都凝结着一代代科研工作者的艰苦奋斗 → 激励学生传承兵团精神,扎根边疆无私奉献,艰苦创业.

### 3.4.3 课后(线上+线下)

**检验:** 完成线上单元测试.

**思考题:** 在伯努利方程的学习中收获了哪些做人做事的道理?

### 3.5 教学评价

“理想流体的伯努利方程”一节的教学过程性评价项目如表 1 所示.

教学效果评价表如表 2 所示.

表1 过程性评价项目

评价模块	课前学习表现评分	课堂表现评分	课后学习表现评分
评价项目	预习课件学习 <input checked="" type="checkbox"/> 预习资料阅读 <input checked="" type="checkbox"/> 预习任务完成度 <input checked="" type="checkbox"/> 课前测验 <input type="checkbox"/> 课前提问 <input type="checkbox"/>	随堂测 <input checked="" type="checkbox"/> 随堂练(投稿) <input checked="" type="checkbox"/> 点名提问 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input checked="" type="checkbox"/> 弹幕回答 <input type="checkbox"/> 主动发言 <input type="checkbox"/>	课后作业 <input checked="" type="checkbox"/> 学习笔记 <input type="checkbox"/> 主题讨论 <input type="checkbox"/> 文献阅读 <input type="checkbox"/>

表2 教学效果评价表

教学目标		教学情况	学生情况	反思与改进
知识层面	重点:理想流体的伯努利方程	通过任务驱动、讨论、推导、讲授与指导等方法加强重点内容学习	随机提问结果显示部分学生对于“守恒”概念不太理解	推导过程中机械能在移动前后的能量哪部分变了,哪部分没变要分析清楚
	难点:伯努利方程和连续性方程的应用	先分析应用条件,总结出一般规律,再结合生产和生活中的实例展开讨论与精讲	相应随堂测题目1答题率100%,正确率82.1%,平均得分0.8. 相应随堂测题目2答题率97.5%,正确率82.1%,平均得分0.8. 相应随堂测题目3答题率96.6%,正确率46.4%,平均得分1.9(满分4分)	对伯努利方程应用的适用条件、流管如何确定有些困难。 建议在伯努利方程分析问题的应用中注意作图分析,用图形培养逻辑思维
能力层面		采用任务驱动、分析与综合、类比等方法,注重引导学生自主探究	根据投稿内容来看,约70%的学生理解了伯努利方程并能对一些应用实例进行正确分析	个别学生对功能原理、相对运动等相关概念理解不深,本次教学要梳理相关知识点,通过实例分析让学生对这些概念深入理解
素质层面		采用科学家事迹、科学方法运用、研究成果实例的方式融入思政元素	预习任务的投稿率为92.8%,作业正确率86%,学生到课率100%,观看教学回放率30.3%	学生课前预习、课后作业的完成度和正确率较好,学习态度端正

#### 4 结束语

大学物理课程在“立德树人”方面有着天然的资源优势,蕴含着大量做人、做事的道理以及科学的方法、思想和精神,在知识传授和能力培养的同时,实现价值引领,才能培养出德才兼备符合国家发展需求的新时代人才。在大学物理混合式教学设计中积极探索课程思政的融入是一个任重而道远的过程,只有勇于探索,坚持不懈,勤于实践,不断地完善和提高,才能促进“三全育人”目标的实现。

#### 参考文献

1 习近平. 思政课是落实立德树人根本任务的关键课程[J]. 新长征(党建版),2021(3):4~13

- 吴岩. 教育部新闻发布会[N]. 潇湘晨报,2020-05-14(2)
- 何凤英. 社区护理教学中实施 SPOC 混合教学模式的效果及可行性分析[J]. 经济师,2021(10):192~193
- 谢欧,涂元生. 课程思政+美育研学对设计类课程的效能研究——以高校 SPOC 模式教学为例[J]. 教育教学论坛,2022(5):4
- 贺叶露.“一流课程”建设背景下《大学物理》课程思政实践探索[J]. 三峡高教研究,2021(3):47~49
- 许钟华,陈春燕,吴超琼. 大学物理课程思政建设的探索[J]. 物理通报,2021(11):67~70
- 王锐,杨宁选,高艳,等. 课程思政融入大学物理教学的设计——以“磁场对运动电荷的作用”为例[J]. 物理通报,2022(5):80~83,87