

《传热学》课程思政育人机制实践探索

楚化强, 周 勇, 许 年, 李朝祥, 汪冬冬

安徽工业大学能源与环境学院, 安徽 马鞍山

Email: hqchust@163.com

收稿日期: 2021年7月9日; 录用日期: 2021年8月5日; 发布日期: 2021年8月12日

摘 要

构建以育人为核心的课程体系, 除传统思政课程教学外, 专业课程发挥的作用同样不容小觑。专业课程作为学生后续课程系统性学习的基础, 是衔接理论知识与实际应用的桥梁。传热学作为能源与动力工程专业的基础性课程, 授课教师在授课过程中应重视学生发展导向, 提升学生综合素质, 健全课程思政育人体系, 达到专业学习与立德树人互促共进的育人目标。本文探索传热学授课过程中课程思政育人机制, 以教师为主导、学生为主体, 围绕传热学课程展开论述。

关键词

课程思政, 育人机制, 传热学

Practical Exploration on the Mechanism of Ideological and Political Education in the Course of *Heat Transfer*

Huaqiang Chu, Yong Zhou, Nian Xu, Chaoxiang Li, Dongdong Wang

School of Energy and Environment, Anhui University of Technology (AHUT), Ma'anshan Anhui

Email: hqchust@163.com

Received: Jul. 9th, 2021; accepted: Aug. 5th, 2021; published: Aug. 12th, 2021

Abstract

Regarding the construction of a curriculum system centered on educating people, in addition to traditional ideological and political curriculum teaching, the professional curriculums also play an important role. Professional courses are the foundation of the students' follow-up courses, which

are a bridge connecting theoretical knowledge and practical applications. Heat transfer is a professional basic course for thermal energy engineering. In the course of teaching, teachers should pay attention to students' development orientation, improve students' comprehensive quality, perfect the curriculum ideological and political education system, and ultimately achieve the goal of professional learning and mutual promotion of morality. This article explores the curriculum ideological and political education mechanism in the teaching process of heat transfer, with teachers as the leading and students as the main body, and discusses the heat transfer courses.

Keywords

Ideological and Political Education, Education Mechanism, Heat Transfer

Copyright © 2021 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

育人为本是教育的生命和灵魂，是教育的本质要求和价值诉求[1]。2020年《高等学校课程思政建设指导纲要》指出，要把思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进高校课程思政建设，发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量。高校育人的根本目的是提高受教育者的综合素质，实现其内在价值。全面推进课程思政建设，就是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。

传热学是一门研究由温差引起的热能传递规律的科学[2]，作为能源与动力工程专业的基础课程之一，与工程热力学、流体力学和燃烧学并称能源与动力工程专业的四大基础课程；同时，传热学在建工、化工、机械和土木等专业作为专业必修课，成为相关领域内不可或缺的课程。与思政课程不同，专业课程是专业研究所必需的理论基础，兼具理论深度与应用实践的特性，通常具有更为形象化的研究对象，且由于其具有更强的自学指导性、未知探索性和直接实践性，更容易激发学生的求知与学习兴趣。专业课作为课程思政建设的基本载体，如何在传热学授课过程中结合课程特点、思维方法和价值理念，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？这是笔者所要探讨的根本所在。

通过笔者多年来切身授课经验以及对众多高等院校相关专业调研，发现当下传热学课程的主要特点是：1) 授课课时相对有限，思政教学资源相对匮乏，授课形式较为单一；2) 课程理论性强，专业概念抽象，涉及知识领域广，涵盖公式多。由于以上问题的涌现，致使多数学生在教师授课过程中对传热学产生枯燥无味、排斥厌烦等不良情绪，未能深刻理解传热学中基础概念并掌握核心理论，无法实现专业理论课程与思政教育同频共振。

为解决上述传热学课程所呈现的问题，优化传热学课程授课形式，深化育人机制以提升学生的综合素养，完善课程思政育人体系，发挥学生的主体作用，实现其内在价值。笔者在此以授课过程为出发点，探讨如何构建传热学“课程思政”育人格局，达到专业学习与立德树人互促共进。

2. 课程思政育人机制下传热学授课内容以及特点的分析

2.1. 授课内容

热量传递的三种基本方式分别是热传导、热对流和热辐射，传热学作为研究热量传递规律的自然科

学,其授课内容中三大模块分别是:导热、对流换热以及辐射换热。为建立并健全长期有效的课程思政育人机制,授课教师应在授课内容上牢牢把握其理论基础与实践应用高度衔接的特性,以科技发展史、人物传记为引(尤其是具有中国智慧、中国方案以及中国现状等先进事例),并以此作为升华点融入爱国主义教育、生态文明建设、职业道德等方面的内容[3],使学生领悟到知识的同时对课程产生浓厚的兴趣,同时也激发学生的爱国情怀、艰苦奋斗品质以及使命担当的时代重任。

2.2. 授课特点

传热学作为一门理论概念相对抽象、知识领域广泛的基础性学科,在笔者看来,教师授课的主要特点应以学生自学探究为基础、教师讲解引导为核心、师生探讨互动为关键、实际工程应用为重点以及学生课后练习为导向。其次,笔者认为机制内的主导为授课教师,主体对象为学生,但长期有效的育人机制的形成是通过教师与学生之间的相互配合与支持而完成,离不开两者的共同作用。因此教师在授课的方式上不仅要灵活多变,也应与学生之间开展交流并咨询学生对于授课模式的适应性以获得双向即时反馈。作为主体的教师应掌握主动性,及时根据获得的反馈做出理性判断后抉择整体或局部的调整,在不断更迭与完善中针对不同学生群体建立长期有效的育人机制。

在课程思政育人体系中,教师队伍作为“主力军”、课程建设成为“主战场”、课堂教学化为“主渠道”。授课教师要解决好培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这个根本问题,必须要不断梳理教学思路,从专业知识中挖掘思政内涵,从而在传授专业知识的过程中,有效实施思政教育,引导学生全方位成长[4]。思政育人机制下的授课将政治教育融入传热学课程教学和改革的各环节、各方面,使本门课程与思政课程同向同行,形成协同效应,实现立德树人效果。

3. 传热学课程思政育人机制的具体方案

3.1. 深化“效果”——由史至理

在绪论中,授课教师可展开论述传热学发展史,叙述一代代科学家是如何艰辛探索热量传递的三种基本形式及其解析理论(如傅里叶、努塞尔、普朗克等),亦或各研究学者在探索过程中发生了哪些有趣的、偶然的事件,特别是国内学者对于传热学研究的推进(如本课程经典教材编者杨世铭教授与西迁精神、陶文铨院士的“开讲啦”),从而促进传热学教学过程中理论知识与实际应用接轨。此部分“思政课程”主要在教学内容中穿插历史背景,人物传记等,激发学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。笔者提议可将传统教学过程中的绪论化整为零,实现一模块一绪论,逐步诠释传热学所蕴含的思想价值和精神内涵,增益学生深入学习后续理论知识的动力。

同时,对于三大模块中各知识点的要求,教师在教学设计时需以应用为目的,以必需够用为度,不能盲目追求基础理论的系统性和完整性,科学合理拓展专业课程的广度、深度和温度,从课程所涉专业、行业、国家、国际、文化、历史等角度,增加课程的知识性、人文性,提升引领性、时代性和开放性,必要时突出应用性和实践性[5]。教师在授课内容上可采取选择性讲解,分层次、有深度地挖掘理论重点,在应用实践方面采取定向案例探讨,实现效果深化。

表1给出了传热学课程中思政穿插实践探索。笔者在此仅以第一章绪论思政素材之一,详述以下案例:在传热学课程学习方法上,授课教师可借鉴我国中医上的“望闻问切”,引导学生寻找传热问题的“根源”。面对传热问题,首先通过“望”划定该问题的类型,确定在该过程中涉及到热量传递的基本方式和机理;其次,通过“闻”挖掘出该传热过程中隐含的条件,确定边界条件以及各传热过程内在联系;再次,通过“问”(问自己、问课本)确定热量如何传递或机理是什么?热阻图如何绘制?各传热过程怎样实现合理简化?如何获得该过程中的温度分布?最后,通过“切”身计算,列出导热微分方程(对流

计算关联式或辐射节点电流方程), 求解温度分布或换热量, 确定该过程应该如何强化或削弱热量传递。在课堂上, 授课教师对中医“四诊”的引用, 弘扬国医国粹, 激发学生的民族自豪感, 教导学生透过现象分析问题的本质, 从而提升学生对专业课程学习的乐趣, 发挥出传热学的思政育人作用。

Table 1. Ideological and political education in the course of “Heat Transfer”

表 1. 传热学课程思政穿插素材

章节	思政穿插
第一章绪论	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 尊师重教(教师节) ➤ 铭记历史——“九一八”事件爱国教育 ➤ 法定节假日——中秋节, 家国情怀 ➤ 传热学在各科学领域中的广泛应用——借鉴美食篇“舌尖上的中国”, 利用“舌尖上的传热学”激发学生兴趣 ➤ 传热学历史人物——普通个人与历史人物的关系, 爱国主义, 西迁精神, 世界是一个相互联系的整体, 合作共赢 ➤ 传热学问题分析方法与中医“四诊”的“望闻问切”——弘扬国医国粹, 激发民族自豪感, 文化认同感 ➤ 保温材料与国家科技水平 ➤ 热阻分析法——抓住主要矛盾和矛盾的主要方面, 方法论 ➤ 微纳尺度芯片更新迭代后的散热问题——生产力的发展, 认识世界, 改造世界
第二章稳态热传导的规律及计算	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 法定节假日——国庆节, 祖国自豪感 ➤ 传热学历史人物——傅里叶, 埃菲尔铁塔上的名人, 立德树人 ➤ 非典、新冠疫情中常规测温与红外成像技术——致敬人民英雄、医务工作者, 爱国主义与中国青年的使命担当, 科技改变生活 ➤ 三维非稳态问题的一般形式与简化形式——具体问题具体分析, 共性寓于个性之中
第三章非稳态热传导的计算	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 习总书记每日金句 ➤ 非稳态导热过程与人生起伏 ➤ 非稳态导热过程温度变化尺度的广泛性——构成物质世界的多样性 ➤ 集中参数法及其适用范围——方法论, 抓关键, 看主流, 把握好两点论与重点论的统一, 真理的相对性, 具体问题具体分析
第四章热传导问题的数值解法	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 习总书记系列讲话 ➤ 软件开发与卡脖子技术 ➤ 求解代数方程的迭代法与解的收敛性——真理的相对性 ➤ 导热微分方程的精确描写与热平衡法建立节点温度离散方程的近似解——实践与客体的关系, 量变质变规律
第五章对流传热的理论分析与实验研究基础	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 数量级分析方法——重点论, 把握复杂事物的主要矛盾, 把握每一矛盾的主要方面 ➤ 传热学历史人物——普朗特, 立德树人, 人生与奋斗 ➤ 比拟理论——联系的普遍性, 多样性和条件性 ➤ 特征数方程——共性统摄个性, 个性体现共性, 认识规律就必须充分发挥主观能动性
第六章单相流传热的实验关联式	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 传热学历史人物——努塞尔, 立德树人, 人生与奋斗 ➤ 同类物理现象相似的充要条件——真理的绝对性和相对性 ➤ 同一关联式的系数和指数在不同工况下的取值以及不同关联式有不同的适用范围——实践与真理的关系, 真理的相对性
第七章相变对流传热的计算	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 相变潜热积蓄与人生奋斗 ➤ 不凝气体对膜状凝结的影响——细节决定成败 ➤ 沸腾换热曲线中的临界热流密度和莱登弗罗斯特点——“度”, 临界点, 适“度”原则

Continued

- | | |
|--------------------|---|
| 第八章热辐射基本定律和物体的辐射特性 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 传热学历史人物——斯忒藩、玻尔兹曼、普朗克、维恩、兰贝特，合作精神，立德树人，人生与奋斗 ➤ 经典物理的连续性概念与量子假说——认识是一个不断升华的过程，实践与认识的关系 ➤ “两朵乌云”——普朗克的创新与普朗克常数 ➤ 实际物体对辐射能的吸收具有选择性——人的个性及人对自我的认知，共性寓于个性之中 ➤ 温室效应、新型制冷剂——矛盾与事物发展的关系，人与自然的关系，节能环保理念 ➤ 选择性吸收与节能玻璃涂层——客观规律性和主观能动性 |
| 第九章辐射传热的计算 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 法定节假日——元旦节，中国特色社会主义新征程 ➤ 习总书记系列讲话 ➤ 辐射传热——和谐共生的世界、人类命运共同体 ➤ 角系数的相对性、完整性、可加性——人的个性，自我认知 ➤ 基尔霍夫定律——得与失的辩证思维 |
| 第十章传热过程分析与换热器的热计算 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 换热器与大国重器、民族自豪感 ➤ 肋片的安装位置——抓重点，把握事物的主要矛盾以及矛盾的主要方面 ➤ 加装肋片与敷设保温层，临界热绝缘直径——具体问题具体分析辩证思维，“度”，适“度”原则 ➤ 各种换热器的紧凑性与人体的“肺”——正确认识自我，价值观 ➤ 强化传热中高效、经济、可靠的相互制约——两点论，既要看主要矛盾，又要看次要矛盾；既要看同一矛盾的主要方面，又要看次要方面 |

注：笔者授课时间为第一学期。

3.2. 优化“效率”——师生交互

所谓教学“效率”是指取得的效果与投入时间的关系，反映课堂的“充实”[6]。优化课程思政育人机制的“效率”，关键在于育人主导教师与育人主体学生之间的紧密配合与沟通互动。首先，在教学中亦要展现授课教师的主导作用，主动引领学生由传热学相关理论过渡到案例，由案例联想到传热学的实际应用，由课堂走向课外，让学生探索思考，在学习中发挥主观能动性。其次，反馈确保育人目标能最终转化成成果，而在传热学授课中实现反馈的形式多样化。既可在每章节末尾采用课堂小组讨论的形式对教师的授课内容进行补充说明；或者在相应的节后邀请同学补充分享思政心得体会；也可通过课堂提问、课后交流或课后作业的方式阐述对育人机制某个环节的建议；还可以在实验模拟教学中，邀请学生共同参与实验课题设计。总之，笔者认为建立在授课过程中的育人机制是不断处于动态的平衡之中，课堂的充实与否，在于主导与主体之间的交相辉映。

3.3. 强化“效益”——主观能动，超越课堂

强化“效益”是指在传热学授课过程中，通过课程思政育人机制的桥梁作用，实现在授课教师主导下，主体学生在专业知识的承接中能够实现全面发展[6]。授课教师在课堂中引导学生了解相关专业最新前沿科技发展，引领学生认知并探索本课程的学习对科技革新、国家进步的贡献，提升学生主体的学习兴趣、责任感以及爱国主义情怀，帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观，成长为社会上需要的身心健康的人才，实现育人的根本目标。课程思政育人机制下的“效益”，是一个整体输出的过程，在传授过程中，主体学生有成长进步的同时，授课老师也有收获和完善。笔者从育人机制分析来看，加强教师队伍建设，提升教师思政建设与落实教师授课培训是强化“效益”的一个入口。诚然，主体学生在授课老师引导过程中的学习也应积极主动，在授课教师提出探索点后能发挥主观能动性，加以思考和再创造，亦能强化育人“效益”，超越课堂理论“价值”。

4. 结语

育人, 是对受教育者各方面进行教育培养的过程。师者, 传道授业、诲人不倦; 学者, 不忘初心、砥砺前行。授课教师要在育人体制下让教学体现要点, 让学习突出重点, 让学生领悟关键点, 科学合理拓展专业课程的广度、深度和温度, 将思政理念穿插于课堂知识点中, 潜移默化立德树人, 展现出传热学课程思政的“温度”。笔者在此仅以高校传热学授课为例, 探索其课程思政育人机制, 以阐述专业课教师优化传统教学模式, 深入挖掘本门课程的思政元素, 提升课堂育人服务体系, 立足专业课堂培养多方位综合性人才, 构建专业理论课程与思政教育同向同行、协心同力、同频共振的育人体系。

基金项目

本文得到安徽省“六卓越一拔尖”卓越人才培养创新项目; 安徽省高等学校省级质量工程重点项目(2019jyxm0141); 教育部卓越工程师教育培养计划; 教育部“双万计划”国家级一流本科专业建设点的支持。

参考文献

- [1] 翟博. 育人为本是教育思想的深刻变革和理念创新[N]. 中国教育报, 2012-11-02(001).
- [2] 陶文铨. 传热学[M]. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [3] 时金娜, 郝负洪, 李元晨. 工科专业课程思政融入模式实践研究——以土木工程防灾减灾概论课程为例[J]. 高教学刊, 2019(20): 99-101.
- [4] 高正阳, 刘彦丰, 孙芳, 高鹏, 黄新颖. 《传热学》课程思政内容与模式设计[J]. 中国电力教育, 2020(10): 53-55.
- [5] 申洁. 《热工理论基础》与《传热学与传质学》教学方法及教书育人的探讨[J]. 教育教学论坛, 2013(14): 122-123.
- [6] 邹显斌. 高品质课堂建设价值初探[J]. 教育科学论坛, 2019(22): 68-70.