

基于“科学思维方法”的高等数学课程思政教学案例

——以《微分方程》为例

王文莉 朱小飞*

(安徽城市管理职业学院公共教学部, 安徽 合肥 230011)

摘要: 以微分方程为例, 建立了“四维一体”教学目标, “四步一体”课中实施方案。并以“科学思维方法”为主线, 大量的挖掘课程思政元素。以数学建模为手段, 提高了学生分析解决实际问题的能力, 向学生灌输了科学精神、哲学精神并让学生感悟到做人做事的道理。培养了德智体美劳全面发展的实用性人才。

关键词: 课程思政; 科学精神; 教学设计

一、研究背景

微分方程是《高等数学》中计算量较多的一章, 可有力地培养学生的计算能力, 其应用也较为广泛。近年来, 高职高数课程改革的趋势, 都是简化理论加强应用, 但是很难落到实处。2019年国家颁布了《国家职业教育改革实施方案》, 与之应运而生的职业学校公共基础课程方案要求公共基础课程与专业课程有效融通、紧密配合, 共同完成高素质技术技能人才培养。同时根据2020年教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》中课程思政建设目标要求和内容重点的要求, 遵循公共基础课课程思政教学体系设计方向, 构建了“以应用为导向, 从问题中来, 到问题中去”的“一来一去”的教学模式和“以数学建模为手段, 培养科学思维方法, 弘扬科学精神, 提升科学素养”的课程思政理念。

二、“四维一体”教学目标

围绕课程标准和培养方案, 制定了本课程的知识、能力、素养、思政目标。“好奇心是人的天性, 对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起, 使他们更多了解科学知识, 掌握科学方法, 形成一大批具备科学家潜质的青少年群体。”这一段话曾在国家级科学家座谈会上被指出。高等数学作为高职院校的公共基础课程, 积极落实课程思政教学目标, 引导青年学生讲求科学实证, 培养科学思维方法, 不断提升科学素养, 以优秀数学家为楷模, 坚定职业理想, 攻坚克难, 传承弘扬科学家精神, 将小我融入大我, 勇担时代使命。

三、课程整体内容设计

为体现公共课与专业课的有效融通或数学课的应用性, 将微分方程的整个内容进行了模块化。选取其中4个模块共8学时。每一个模块都围绕一个核心的与专业有关或实际相关的主题问题来进行。具体如下: 微分方程及其通解与特解对应列车脱轨问题; 可分离变量的微分方程对应传染病传播速度问题; 一阶线性齐次微分方程对应汽车发动机冷却问题; 一阶线性非齐次微分方程对应汽车滑行速度问题。

四、课程整体实施过程

整个课程设计如下

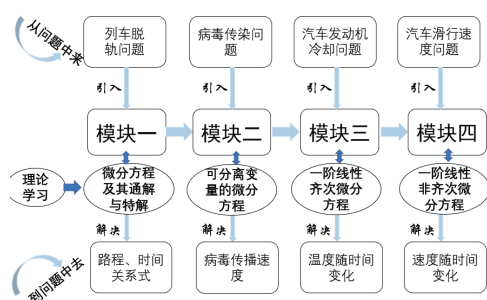


图1 课程横纵向流程图

在课程实施过程中, 以教学内容为主体, 以“科学思维方法”为核心, 全面推进思政元素的融入, 具体如下:

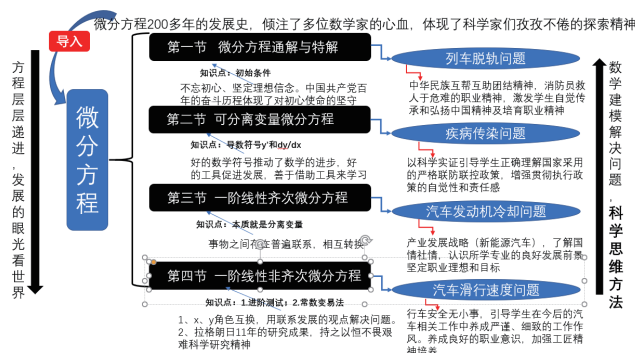


图2 课程实施过程图

(一) 课前“导”——科学思维方法, “试建模”(创新精神)

四个模块的学习前, 教师会发布一个实际的案例在教学平台上。模块一——列车脱轨问题, 模块二——疾病传染速度问题, 模块三——汽车发动机冷却问题, 模块四——汽车滑行试验。不要求学生建立准确的模型, 但可以试着去考虑如何建模, 提供思路, 培养学生积极探索世界并善于思考和发现的创新思维。

(二) 课中“四步一体”——科学思维方法, “已建模”(核心价值观、科学精神)

探。在课前案例的基础上, 教师会发布相关的视频或者图片, 引起学生的兴趣。同时会援引穿插数学家的经典故事, 在这一过程中可向学生灌输科学家们孜孜不倦的追求真理, 不怕艰辛的科学探索精神。而相关案例的讲解可以延伸到相应的课程思政。比如列车脱轨事件发生后, 视频中播放的消防员坚持不懈的解救被困人员、周边群众自发的帮忙救险的画面等, 向学生渗透了中华民族互帮互助团结精神, 消防员救人之于危难的职业精神。疾病传染速度问题, 在这个案例中播放的疾病传播视频, 并通过数学建模演示疾病传染力度之大, 以科学实证引导学生正确理解国家制定的严格联防联控政策, 增强贯彻执行政策的自觉性和责任感。通过数学建模解析汽车发动机冷却问题, 对比传统燃油车与新能源汽车的优劣, 理解汽车产业结构调整——大力发展新能源汽车, 进一步理解“芯屏汽合”产业发展战略, 了解国情社情, 认识所学专业良好发展前景, 坚定职业理想和目标。在最后一模块汽车滑行实验中让学生明白行车安全无小事, 引导学生在今后的汽车制造检测等工作中养成严谨、细致的工作作风。养成良好的职业意识, 加强工匠精神培养。

学。在教师的引导下, 学习每一模块的新知识。重点讲解每

种微分方程的概念,以及求解方法。以课前预习知识、实际案例为基础,通过演绎归纳等科学方法引出每种微分方程的概念。每一模块的讲解的具体过程中会穿插这一些课程思政的元素。在讲解第一模块中的初始条件这个概念的时候,提到“不忘初心”。即使初始条件发生很小的变化,方程的结果也会不一样,引导学生不忘初心,坚定理想信念,结合了党史中国共产党百年奋斗历程,体现了对初心使命的坚守。在讲解导数符号 y' 和 dy/dx 时,强调数学符号的重要性,引导学生我们是站在巨人的肩膀上学习前人的智慧。在讲解新的方程的时候会在前一种的基础上进行比较。四个模块内容看似独立又有交叉,如第三模块一阶线性齐次微分方程本质就是第二模块的可分离变量微分方程,向学生渗透了事物之间存在普遍联系,相互转换的哲学思想。第四模块中的进阶测试 x 、 y 进行角色转换,引导学生理解联系、发展的观点,明白任何事物都不是孤立存在的,也不是一成不变,用联系发展的观点解决问题。

解。这一步将是教学重点也是教学难点,用前一过程中学到的知识方法,来解决实际案例中提出的问題也就是数学建模。设定相应数据,用数据列出对应的方程,求解方程,从而得到在该数据下对应问题的结果。列车脱轨问题实际上关联的是停车距离,时间速度等问题,可用最基本的微分方程来进行求解。疾病传染问题解决的是一定时间空间内,疾病传染的人数问题。用可分离变量的微分方程进行求解。发动机冷却问题,关联的是温度随时间变化的问题,这一问题对应的方程是一阶线性齐次微分方程。汽车滑行案例中设定数据后,可用一阶线性非齐次方程来求解。学生将分成小组进行相应的讨论解决,培养学生团队精神、协作意识。

验。每一个问题解决后,要求学生去验证方程求解的正确性。这一步要求学生使用相应数学软件(matlab及Wolfram)来进行验证。只需将方程对应相应的软件,结果就出来了,非常的方便。锻炼了学生的动手能力,培养学生要善于借助于工具来解决问题的思想。

(三)课后“拓”——科学思维方法,“以发展的眼光看世界”

每一模块的内容结束后,除了布置相应的课后作业之外。本课程还特意设定了“课后趣味小课堂”,拓展所学的内容。每一种微分方程并不是只解决了对应的实际案例中的问题,世界上很多其他实际问题都可以用该方程进行解决。引导学生善于思考,用发展的眼光看世界。总的来说,每一模块的教学实施过程都分为:课前导(小组任务,部分模块会有课前练习或思考)→课中教学(引入部分+三个任务),三个任务就包含了这一模块的教学重难点→课后拓(课后作业+趣味小课堂+课后思考)

五、学习成效

(一)德育效果——推进新时代中国特色社会主义思想进课堂

在课程的学习过程中,推进新时代中国特色社会主义思想进课堂。引导学生了解国情、社情(汽车产业发展战略);培育学生的社会主义核心价值观(明晰个人层面价值规范要求,如爱国,敬业);帮助学生提高思想认识,真正做到以德立人,以德树人的课程思政融教学。

(二)智育效果——学习了微分方程的知识及求解方法

本次课程的内容就是学习微分方程的概念和三种形式的微分方程。通过各种教学策略和手段,让学生在有趣的课堂氛围中掌握这几种方程的区别与联系,以及所用的求解方法。为后续知识的学习奠定了基础,提高了学生的数学知识的储备。通过相关数据监测,学生接受效果较好。

(三)体育效果——提高了动手解决问题的能力

在求解完每一种微分方程后,指导学生用数学软件来验证答案的正确性,同时也可以数学软件来求解新的方程。在这个过程中学生不再局限于用笔来计算方程,在软件的操作过程中,提高了学生的动手能力。

(四)美育效果——感受到了存在于数学之中的对称美

学生在学习完各种形式的方程之后,可以将各种方程进行对比会发现方程形式是一个层层递进的关系。而很多方程在变形的过程会有一个奇特的现象,都是对称的,同时正是因为这种对称才能完美巧妙的求解这个方程。让学生了解到数学之中也是存在美,让学善于发现美感受美。

(五)劳育效果——灌输职业道德、职业素养和敬业精神

在课程的学习过程中,案例的讲解无形中向学生灌输了职业精神,在各行各业中都要有相应的职业素养,安全无小事,小小的疏忽可能就造成大的事故。也要有吃苦耐劳、不畏艰险的敬业精神。

六、结语

综合以上的叙述,本课程首先体现了数专结合。实现了将公共基础课与专业课的有效融通;大量视频、图片以及动画的引进给学生视觉上的冲击,大大提升学生学习的兴趣;数学软件的操作加强了学生的动手能力,也让学生意识到数学不仅具有理论性也具备实验性。

本课程实现大量的思政融入。积极挖掘思政元素,整个课程以“让课堂成为滋润科学精神的沃土”为指引,以杰出数学家或人物的优秀品格与伟大成就激发学生的学习兴趣,培养勇于探索创新的品质,坚持奋斗的职业精神、结合中国数学发展史,提升学生人文素养,增强文化自信,提升民族自信心,激发民族责任感、结合数学思想,自觉运用马克思主义立场、观点和方法,感悟并自觉践行做人做事的道理、通过数学建模,运用数学思维解决社会实际问题,了解并贯彻落实国家社会发展的方针政策,培养社会责任感,进一步增强青年学生担负历史使命的自觉性。期望本课程能为理工科高等数学课程的思政融入提供借鉴。

参考文献:

- [1] 陈亚丽,陈新.基于课程思政的“高等数学”教学案例设计[J].大学,2022(27):89-92.
- [2] 田进凤.高等数学教学中课程思政的教学实施[J].高等数学研究,2022,25(6):87-90.
- [3] 马明月.课程思政融入高等数学的思考[J].西部素质教育,2022,8(21):45-48.
- [4] 闫莉,闵兰,李为.大学数学基础课程思政的教学设计研究——以概率论与数理统计课程思政为例[J].西南师范大学学报(自然科学版),2021,46(05):186-189.

基金项目:安徽省质量工程课程思政示范课程“高等数学”(2021kcszsfkc017),校级自然科学重点项目(2022zrkc001),安徽省一般教研项目(2022jyxm045)。

作者简介:王文莉(1985-),女,安徽宣城人,硕士,副教授,研究方向:应用数值分析;朱小飞,男,1983年8月出生,安徽肥东人,硕士,副教授,研究方向:计算数学。