

拓扑学课程思政内容的设计和和实施

张德燕 安佰玲

(淮北师范大学数学与统计学院, 安徽 淮北 235000)

摘要: 本科教学是人才培养的关键, 专业课是课程思政的主要载体。如何在拓扑学课程教学中进行有效的课程思政教育, 需要根据教学内容设计科学的课程思政元素和合理的实施策略。通过以“拓扑空间与连续映射”为例, 从拓扑学的起源、著名数学问题和数学家、科学的思维方法和唯物主义世界观等方面论述了如何在拓扑学课程中有机融入思政元素, 切实将拓扑学教学中课程思政教育落到实处。

关键词: 拓扑学; 课程思政; 内容和策略

中图分类号: 0189

一、引言

高校需要“把立德树人作为根本任务, 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, 其他各门课都要守好一段渠, 种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应”^[1], 推动各个高等院校以“课程思政”为目标的课程教学改革。

拓扑学作为数学与应用数学(师范)专业的专业方向课, 是现代数学的三门基础课程之一, 具有很强的抽象性, 高度的概括性, 体现了深刻而活跃的数学思想。因此, 拓扑学重在培养学生运用较高层次的数学观点和数学知识, 能对实际问题进行分析、归纳、提炼和解决, 提高学生的数学素养和科学思维。在很长的传统课堂教学中侧重拓扑学课程涉及的知识内容, 轻视拓扑学课程中的数学思想, 数学文化等, 忽略了对学生内在品质的培养。在新工科背景下, 人才培养必须摒弃传统观念, 构建符合新工科要求的新理念, 将传统工科和新兴工科合理融合, 打造具有国际竞争力的教育^[2]。基于课程思政的教学改革是人才培养的关键, 基于课程思政的专业课教学改革值得我们重视^[3]。

以专业课为载体的课程思政要充分挖掘蕴含在专业知识中的德育元素, 引导学生把国家发展和个人前途有机融合, 在报效国家的同时, 实现个人的人生价值^[4]。本文将研究拓扑学课程中涉及的思政元素, 并以拓扑空间与连续映射的教学为例, 研究如何实施课堂思政教学, 旨在为拓扑学课程思政推广并提供可供借鉴的教学思路和实践经验。

二、拓扑学课程中的思政元素

(一) 从拓扑学的发展历史中挖掘思政元素

拓扑学的内容最早出现于十八世纪, 是由几何学与集合论发展出来的学科, 研究空间、维度与变换等概念。一方面, 拓扑学发展史可以帮助学生建立对拓扑学的初步认识; 另一方面, 拓扑学发展史上的著名数学家和数学问题可以丰富学生对数学的了解, 激发学生的学习兴趣。

(二) 从著名的拓扑学问题和拓扑学家中挖掘思政元素

大家熟悉的哥尼斯堡七桥问题、四色问题、一笔画问题等都是拓扑学领域中的经典问题, 其中哥尼斯堡七桥问题是说有两支

河流汇聚于哥尼斯堡, 河水把哥尼斯堡分成了四块, 为了交通便利, 人们建造了7座各具特色的桥, 把哥尼斯堡连成一体。随之一个有趣的问题诞生了: 谁能够一次走遍所有的7座桥, 而且每座桥只通过一次? 这个问题看似简单实则不易, 最终被瑞士数学家欧拉转化成一笔画问题而解决。通过讲述一个经典问题和数学家的故事, 不仅可以展现拓扑学的现实意义, 而且可以使学生感受数学魅力, 激发学生的求知欲。

(三) 从拓扑学的研究内容和方法来挖掘思政元素

欧氏几何研究几何图形的大小、形状以及所含线段的曲直而言, 而拓扑学研究几何图形在“弹性形变”下保持不变的性质, 欧拉形象地称它为“橡皮几何”。拓扑学的研究内容和方法完全不同于欧氏几何。如从拓扑学视角来看, “咖啡杯”“甜甜圈”都是一样的“环”, “面包”“馒头”都是一样的“球”, 因为这些同类几何体可以通过“弹性形变”相互转换, 这里的“弹性形变”就是拓扑映射, 是拓扑学中非常重要的概念。由此, 拓扑学的研究内容和方法自然融入了一种辩证的哲学思维, 可以提高学生的学科素养, 构建学生科学的思维方法。

(四) 从拓扑学的实际应用来挖掘思政元素

在拓扑学教学中引入实际应用, 融合思政教育, 来达到育人的效果。例如, 巧妙地引入拓扑学游戏“解绳”“迷宫”“七巧板”等, 其趣味性除了能够有效避免因教学内容枯燥而引发的学生厌学心理, 还能让学生从有趣的游戏中思考深刻的数学思想, 感受数学之美。

通过上述几个方面挖掘拓扑学中的思政元素, 使学生体会到拓扑学的内涵同时建立科学的思维方法和正确的“三观”。

三、课程思政的实施策略

根据课程标准和教学内容以及教学对象, 课程思政在课堂教学中可以采用多种方式实施。

(一) 呈现形式的多样化

针对拓扑学上述四个方面的思政内容, 教师可以在课前预习中引入名人故事阅读, 课中讲故事、播放视频、小组游戏, 课后问题思考等方式进行思政教育。

(二) 教学模式的多样化

随着高校教学模式的改革和创新, 课堂思政模式随之也呈现

出多样化,比如可以利用线上线下的混合式、智慧课堂、MOOC等教学模式进行课程思政。

(三) 教学手段的多样化

现代化教学手段具有形象、直观、生动、声色兼备、动静结合等优点,不仅可以促进信息技术与学科课程的整合,对于学生的学习方式、教师的教学方式和课堂互动都具有十分重要的意义,而且积极有效的提升课堂思政效果。

四、“拓扑空间与连续映射”的思政设计和实施过程

(一) 教学目标

教学内容	知识与能力目标	思政目标
拓扑空间与连续映射	1. 掌握拓扑空间、连续映射、拓扑同胚的定义; 2. 能理论联系实际,通过生活实例理解拓扑同胚的本质。	1. 让学生感受数学之美,激发求知欲和学习兴趣; 2. 培养学生科学的思维方法和辩证唯物主义世界观; 3. 融入相关的人文教育,培养学生的爱国情怀。

(二) 思政元素与知识点的融合

知识点	思政元素	思政目标	实施策略
1. 拓扑空间的定义	数学之美	融入人文教育,培养学生爱科学、爱祖国的精神品质	动画展示著名的莫比乌斯带、克莱因瓶等有趣的图形,引导学生欣赏和追求数学之美
2. 开集的性质	科学的思维方法	培养学生从特殊到一般的思维方法	对比数轴上的开区间,欧氏空间中的球形邻域,归纳、总结得到开集的性质
3. 连续映射的定义	辩证唯物主义	培养学生辩证与统一的哲学观	对比数轴上点的邻域和拓扑空间的邻域概念,将一元函数连续的定义推广到拓扑空间的连续映射
4. 同胚的概念	辩证唯物主义	培养学生辩证唯物主义世界观	动画演示“咖啡杯”与“甜甜圈”“面包”与“馒头”之间的拓扑关系
5. 相关数学问题	拓扑学的起源	引导学生向著名数学家学习热爱科学无私奉献的精神	讲名人故事及著名数学问题,如欧拉与“哥尼斯堡七桥问题”,“庞加莱”猜想等
6. 生活中的应用	从现象到本质的科学思维	培养学生从生活中发现数学,用数学解决实际问题	动画演示和小组游戏:生活中的实例,如“解绳”(现场小组游戏)、“电网”(动画展示)等

(三) 实施过程

针对“拓扑空间和连续映射”的课堂思政教学过程主要包括三个方面,课前的预习,课中的教学,课后的评价。

针对课前预习,主要采用线上学习,利用网络资源学习拓扑视频和一些相关名人故事、著名数学问题,让学生提前了解概念的内涵和典型问题,开阔视野,拓展格局。

针对课堂教学,课程团队按照上表中的知识点和思政内容,收集相关素材,如拓扑学起源短片、名人故事、莫比乌斯带、克莱因瓶等动画展示,结合教学内容制作成精美的PPT课件。课堂教学中按照上表中的知识点顺序,PPT辅助依次展开教学。

在课后评价中,将课程内容包括思政进行回顾总结,强调教学重难点的同时突出拓扑学的核心素养和科学思想以及思政要点,强化育人的效果。同时,适当布置1-2道与思政相关的课后作业,以达到提升课堂思政的目的。

五、结束语

课程思政的本质是要将教育的育人使命从知识维度和能力维度升华到价值维度。课程是教育思想、教育目标和教育内容的主要载体,而课堂教学是课程的直接表现形式。课程思政工作只有贯穿于每一次课堂教学,才能充分发挥其立德树人的独特功效^[5]。2020年5月28日,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,指出要全面推进高校课程思政建设,发挥好每门课程的育人作用。以“立德树人”为根本,以“理想信念”和“创新”为核心,将“立德创新”潜移默化地渗透到每一堂课。教师作为推进课程思政建设的关键人,要秉承全方位全过程全员育人的实践准则,在教学过程中用创新教育教学方法,磨炼专业课程思政润物细无声的功力,努力成为学生“学好知识、锤炼品格、创新思维、爱国敬业”的引路人。

参考文献:

- [1] 刘一琦,张佳薇,李振杰,等.基于课程思政案例的电气类专业课程教学改革探索[J].科教文汇,2021(34):97-100.
- [2] 罗冬梅.新工科视角下合成革方向课程思政研究[J].中国皮革,2021.
- [3] 李科友,徐全乐,罗鑫娟,等.课程思政在“核酸的结构与功能”教学中的探索与实践[J].生命的化学,2021,41(11):2535-2540.
- [4] 周翔,范存辉,刘向君.“三全育人”理念下高校理工类专业课程思政建设研究——以地学学科为例[J].四川轻化工大学学报(社会科学版),2021,36(02):33-46.
- [5] 教芬芬,李敏.“市场营销”课程思政的教学研究初探[J].广东轻工职业技术学院学报,2021,20(4):26-30.

基金项目:淮北师范大学质量工程项目一流课程《微分几何》(2021zlgc125)和教研重大项目(2023jxyj001);安徽省质量工程项目课程思政示范课程《拓扑学》(2022kcsz256)。

通讯作者:张德燕,淮北师范大学,副教授,博士学位,主要研究方向为整体微分几何和凸几何分析。