

“拓扑学”课程思政案例设计探索与实践

——以拓扑学启蒙课为例

刘海明, 丁佳竹, 许宏文, 苗佳晶, 那园园, 赵文英

牡丹江师范学院, 数学科学学院, 黑龙江 牡丹江

收稿日期: 2022年11月15日; 录用日期: 2022年12月13日; 发布日期: 2022年12月20日

摘要

课程思政作为当前高校思想政治工作的新理念新模式, 是各方高度关注的理论和实践问题。本文以拓扑学课程为例, 尝试将思政元素与拓扑学课程自然融合, 实现课程思政与前沿问题双进课堂, 拉近学生与数学的距离, 开拓数学格局, 提升数学认知水平。立足学情, 通过拓扑学课程教学, 一方面培养学生的爱国情怀、数学审美、唯物主义哲学思想、坚忍不拔的优秀品质和民族文化自信心, 另一方面提升学生的数学核心素养水平。

关键词

课程思政, 拓扑学, 立德树人

Exploration and Practice of Ideological and Political Case Design of “Topology” Course

—Taking the Topology Enlightenment Class as an Example

Haiming Liu, Jiazhu Ding, Hongwen Xu, Jiajing Miao, Yuanyuan Na, Wenying Zhao

School of Mathematics and Science, Mudanjiang Normal University, Mudanjiang Heilongjiang

Received: Nov. 15th, 2022; accepted: Dec. 13th, 2022; published: Dec. 20th, 2022

Abstract

As a new concept and mode of ideological and political work in colleges and universities, ideological and political curriculum is a theoretical and practical issue of great concern. Taking topology course as an example, this paper attempts to naturally integrate ideological and political elements with topology course, so as to realize the dual classroom teaching of ideological and political ele-

ments and frontier problems, narrow the distance between students and mathematics, open up mathematical pattern, and improve mathematical cognitive level. Based on the learning situation, through topology teaching, on the one hand, students' patriotism, mathematical aesthetics, materialistic philosophy, indomitable excellent quality and national cultural self-confidence are cultivated; on the other hand, students' mathematical core literacy level is improved.

Keywords

Ideological and Political Education, Topology, Cultivating People with Virtue

Copyright © 2022 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

长期以来,党和国家高度重视高校课程的育人作用。中共中央、国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》中指出“充分发掘和运用各学科蕴含的思想政治教育资源,健全高校课堂教学管理办法[1]”。习近平在全国高校思想政治工作会议中强调“要用好课堂教学这个主渠道,思想政治理论课要坚持在改进中加强,提升思想政治教育亲和力和针对性,满足学生成长发展需求和期待,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”[2]。这要求高校、教师及各类课程都要紧紧抓住课程改革的核心环节,努力推动高校思想政治理论课显性育人与其他课程隐性育人相互结合。而拓扑学是研究连续性的数学分支,它连接数学分析、几何等核心课程,奠定了分析、几何等相关领域的基础。该课程面向普通本科高校数学系本科生和数学爱好者,致力于介绍点集拓扑学核心概念和思想方法,包括拓扑空间、连续映射与同胚映射、商拓扑与商空间等。通过进行课程建设,完善课程体系,将教学内容与课程思政理念相融合,帮助学生掌握点集拓扑学的核心概念和思想方法,具备现代数学学习和研究必备的拓扑学核心素养。将思政元素与拓扑学课程自然融合,实现课程思政与前沿问题双进课堂。

2. 思政元素发掘与选取

拓扑学启蒙课从爱国情怀、美育、马克思主义哲学、数学家优秀品质、中国传统文化等五个方面深入挖掘思政元素。具体内容为:爱国情怀体现为对国家的深厚感情和对民族的自豪感;美育包含了拓扑对象的简洁美、对称美、奇异美等;马克思主义哲学体现为实践与认识、现象与本质的关系;数学家的美好品质包含了质疑、善良、无私、努力奋斗等精神内涵[3];中国传统文化挖掘了《易经》、《道德经》中蕴含的三不易和三生万物等哲学思想。

根据拓扑学学科性质,课程思政素材精心选取莫比乌斯带、“咖啡杯”连续变化成为“甜甜圈”、哥尼斯堡七桥问题、圆周、国内外数学家、拓扑性质、拓扑不变量和拓扑基等专业内容,自然融入爱国情怀、美育、马克思主义哲学、数学家优秀品质、中国优秀传统文化。

3. 教学创新

一是课程设计理念新。依托主讲教师主持的省级教改项目《课程思政与前沿问题双进课堂的教学改革与实践》,进行了《拓扑学》课程建设的顶层设计,通过精心设计融入思政元素的章节标题,立足学

情,开展教学设计。

二是教学内容重构新。通过研究国内外经典拓扑教材,根据学情,重构了教学内容,突出了拓扑学核心内容和思想方法。

三是教学方式形式新。依托智慧树平台建设完成了慕课——《通识拓扑学精要》(如图1所示),实现了线上线下混合式教学和翻转课堂等多种创新教学模式。



Figure 1. Topology class for course team building has been launched
图 1. 课程团队建设的拓扑学慕课已上线

四是思政元素设计新。根据拓扑学学科性质,精心选取设计六个思政元素维度,包括爱国情怀、美育、马克思主义哲学、数学家优秀品质、中国优秀传统文化,并详细阐述了每类思政元素蕴含内容,例如拓扑性质、拓扑不变量及拓扑基的教学分别自然融入《易经》、《道德经》的哲学思想,充分体现了我国优秀传统文化的威力,增强了文化自信。

4. 拓扑学启蒙课思政案例教学设计

4.1. 教学目标

教学目标主要分为三类,分别是:

知识目标:了解拓扑学的课程内容、研究对象及发展简史,体会其内涵及思想,掌握研究方法,理解拓扑学典型前沿问题。

能力目标:培养学生自主学习、主动探索与问题解决能力,开拓数学格局,提升数学认知水平和几何直观等数学核心素养。

价值引领目标:激发学生的爱国情怀,增强民族文化自信,提升数学审美能力,培养唯物主义哲学思想和坚忍不拔的优秀品质。

4.2. 教学方法

综合采用了案例教学法、课堂讲授法、讨论法等教学方法,利用建设的《通识拓扑学精要》慕课,实现翻转课堂。在见面课环节,将主要采用讨论法进行教学。

4.3. 思政元素融入方式

首先根据拓扑学实际教学内容融入思政元素,基于拓扑学学科性质,在教学过程中自然而然地渗透

思政理念。

其次是利用多媒体技术融入思政元素，因此需要精心设计课件，充分利用各类课件元素渗透思政理念，例如利用拓扑图形动态图片培养学生的美育。

4.4. 教学过程

拓扑学课程思政教学过程主要包括五个方面，如图 2 所示，通过将思政元素融入课前预习、课程导入、新科学习、课程总结和课程评价这 5 个方面，以期实现预设的知识目标、能力目标和价值引领目标。

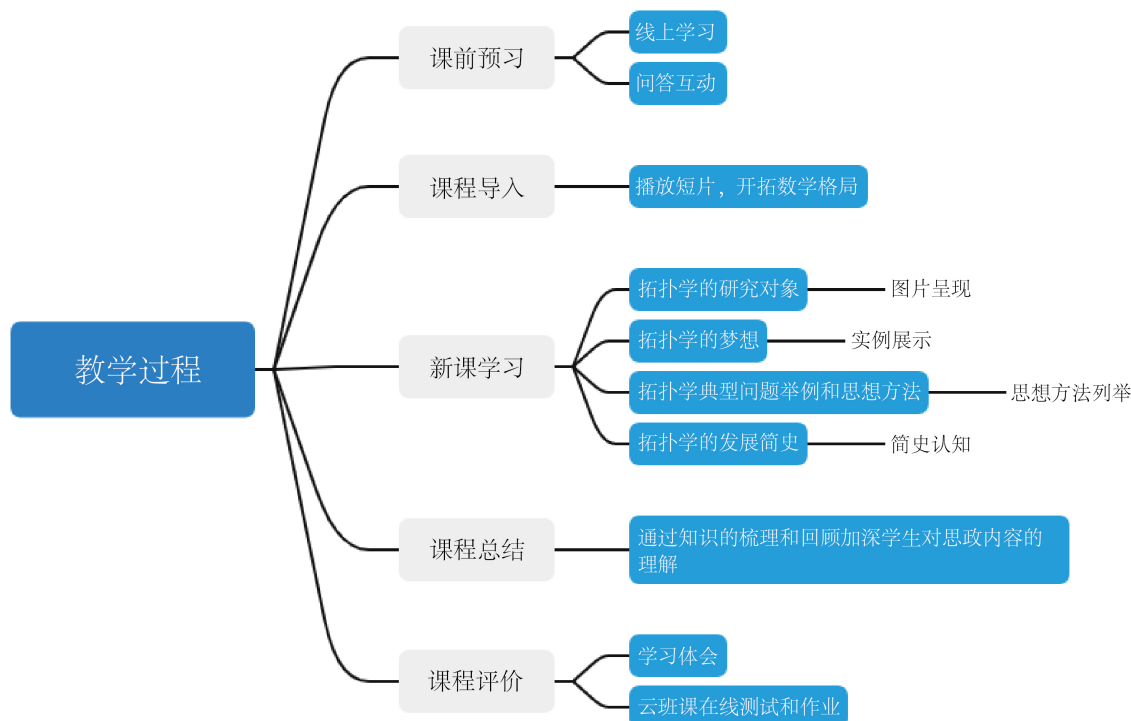


Figure 2. Ideological and political teaching process of topology
图 2. 拓扑学课程思政教学过程

4.4.1. 课前预习

(一) 线上学习

首先采取线上学习的方式，通过学习拓扑学家方复全院士《漫谈拓扑》讲座，使学生提前了解拓扑学内涵及典型问题，开阔数学格局。

(二) 问答互动

其次设置思政元素的问题回答互动。依托智慧树平台已建设慕课——《通识拓扑学精要》，在问答模块中设置 3 个问题，分别为我国数学家对拓扑学做出来哪些贡献、谈谈对拓扑学的理解和认知、拓扑学有哪些分支，以期能够增强同学的爱国情怀，提升数学认知水平。

4.4.2. 课程导入

课程团队制作了融入拓扑学起源、典型问题、对象、拓扑学家及拓扑学应用的短片。通过播放短片导入课程，短片内容如图 3 所示。再进一步介绍参考教材和课程内容，展现柔美拓扑，开拓数学格局，提升认知水平。



Figure 3. A short video of the introduction of the curriculum integrating the history, application, core ideas and curriculum orientation of mathematics

图 3. 融入数学史、应用、核心思想和课程定位的课程引入短片

4.4.3. 新课学习

新课主要学习四部分内容：一是拓扑学的研究对象，二是拓扑学的梦想，三是拓扑学典型问题举例和思想方法，四是拓扑学的发展简史。将思政元素与拓扑学内容有机融合，通过图片呈现、实例展示、思想方法列举和简史认知这四种教学活动设计，实现预设的知识目标、能力目标和价值引领目标。

(一) 几何图片动态演示

首先在介绍莫比乌斯带时，自然展示了位于祖国首都北京市的建筑物——凤凰传媒中心，突出了数学在祖国快速发展过程中所起的作用，增强了民族自豪感。其次精心选取拓扑图形，自然融入美育。例如“咖啡杯”连续变化成为了“甜甜圈”、被“三角形瓷砖”铺满的几何对象(三角剖分)、没洞和有洞的曲面等图形都起到了很好的美育效果。同学通过观看 ppt 上的拓扑图形，直观感受拓扑之美，并且对拓扑空间的形成有深刻的了解，激发学习兴趣。

(二) 通过实例展示和思想方法列举让学生体会拓扑学的深刻内涵

主要是在同胚讲解中进行实例展示和思想方法列举。首先以圆周为实例进行讲解，拓扑学家眼中的圆周是彼此同胚的一类几何对象的统称，其形状可以是三角形、正方形等，突破了度量观念对数学家的束缚，蕴含了马克思主义哲学中现象与本质的关系，学习同胚有利于学生对拓扑学梦想的深刻了解，即一直执着于对拓扑空间进行分类，能够培养同学的创新能力。其次列举同胚、不变量等拓扑学思想方法，帮助同学理解拓扑学思想方法的本质，提升同学的数学认知水平。

(三) 追根溯源，带领同学探索拓扑学的发展简史

从拓扑学起源的哥尼斯堡七桥问题出发带领同学探索拓扑学发展历程[4]，提升学生的数学文化素养，开阔学术视野。首先向学生讲述哥尼斯堡七桥问题的来源，并向学生展示欧拉如何将哥尼斯堡七桥问题抽象为一笔画问题，最后向学生阐明抽象过程中蕴含了马克思主义哲学中实践与认识的关系，可以让学生们体会到实践是认识的来源、认识是实践发展的动力这一基本的马克思主义哲学原理。之后介绍拓扑学简史中涉及的国内外数学家康托尔、庞加莱、陈省身、江泽涵、姜伯驹等，他们都有很多优秀品质，一方面为学生树立立志成才的榜样，另一方面突出了祖国数学事业所取得的辉煌成绩，可以增强学生的民族自信心。

4.4.4. 课程总结

将课程内容进行总体回顾，主要包括拓扑学发展史、数学文化、拓扑学核心思想、思政要素等，介绍我国拓扑学家取得的成就，增强民族自豪感和自信心，并且通过知识的梳理和回顾加深学生对思政内容的理解。同时在讲解拓扑学性质、拓扑不变量和拓扑基时融入中国传统优秀文化，拓扑性质和拓扑不变量的基本思想是中国文化之根——《易经》中变易、简易、不易三原则的具体应用，拓扑基的基本思想是我国优秀传统文化《道德经》中三生万物的唯物哲学思想的具体应用，可以充分体现我国优秀传统文化的威力，增强学生的文化自信。

4.4.5. 课程评价

(一) 学习体会

在学完课程之后，通过让学生书写对拓扑学的学习体会，对学生的体会进行分析，查看教学效果并进行课后反思。

(二) 云班课在线测试和作业

依托云班课平台进行在线测试，在课后布置相关作业，在测试和作业中自然融入思政元素[5]。在制定评分标准后，教师对学生的在线测试和作业进行评分，通过评分情况查看教学效果。

(三) 依托建设完成的慕课实施章节测试

依托慕课平台，建设完成各章章节测试内容，在测试习题中自然融入思政元素，拓扑学启蒙课为拓扑学第一章内容，可通过章节测试查看后续教学效果，如图4所示。



Figure 4. Moose platform chapter 1 chapter test

图4. 慕课平台第一章章节测试

4.4.6. 板书设计

对板书进行设计，如图5所示：

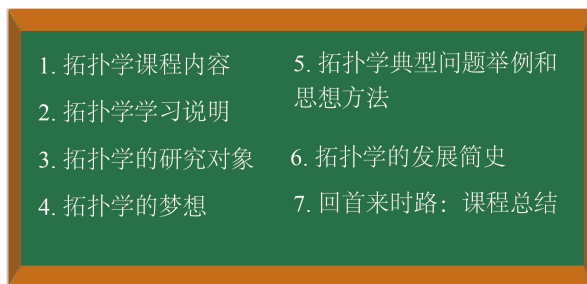


Figure 5. Blackboard design

图5. 板书设计

5. 教学效果分析与教学反思

在对教学设计进行实施后,发现在线课堂上,学生在看到莫比乌斯带被应用于建筑领域时会感到惊奇,突出了数学在祖国快速发展过程中所起的作用,增强了民族自豪感。在课后,为学生布置了撰写学习体会和在线测试的作业,如图6~8所示,通过这两项作业发现,经过拓扑学启蒙课的教学,学生对拓扑学的研究对象、内容和方法形成了宏观认知,开阔了学术视野,提升了数学认知水平,自然融入了美育和马克思主义哲学的基本原理,深刻感受了数学在祖国快速发展中起到的巨大作用,增强了民族自豪感,树立了文化自信,激发了学生主动学习的兴趣,为后续拓扑学的学习奠定了基础。同时在教学过程中,也发现了一些不足,因此应进一步深入剖析思政元素,详略得当、重点突出的向学生阐明思政案例所蕴含的思政要素,适当增加小组讨论、同学互评、小组汇报等环节。

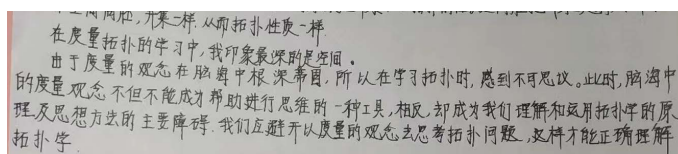


Figure 6. Excerpts from student one's learning experience
图6. 学生一的学习体会节选

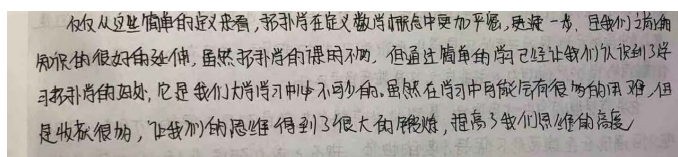


Figure 7. Excerpts from student two's learning experience
图7. 学生二的学习体会节选

汤东学
2019051003

3 个附件

IMG_20220505_144213.JPG IMG_20220505_144219.JPG IMG_20220505_144230.JPG

05月05日 14:43 提交

老师评分: 90分 | 评分详情 | 评论(0)

代天雪
2019051014

2 个附件

IMG_20220505_142643.JPG IMG_20220505_144529.JPG

05月05日 14:46 提交

老师评分: 90分 | 评分详情 | 评论(0)

Figure 8. Online test assignment of cloud class
图8. 云班课在线测试作业

6. 结论

将数学类专业课与课程思政相结合,同时融入前沿问题,要求教师需恰当选取、自然融入思政元素,还应精心设计教学过程,使教学内容多维融合,拓宽学生视野,追求“以学生为中心,构建高效课堂”,这对推动课程建设、提高课堂育人效果起到积极的作用。

基金项目

黑龙江省教学改革一般项目(SJGY20210906), 牡丹江师范学院研究生课程思政项目(KCSZKC-2022024), 中央财政支持地方优秀青年人才项目(ZYQN2019071)。

参考文献

- [1] 中共中央国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》[J]. 社会主义论坛, 2017(3): 3-5.
- [2] 张烁. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(001).
- [3] 刘海明, 丁佳竹, 许宏文, 苗佳品. “拓扑学”课程思政教学设计探索与实践[J]. 教育进展, 2022, 12(10): 3952-3958.
- [4] 王敬庚. 直观拓扑[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2008: 57-61.
- [5] 孙巧榆, 樊纪山, 杨瑞, 户彩凤, 王经卓. 《C 语言程序设计》课程中思政元素的融入方式探究[J]. 教育进展, 2022, 12(1): 10-14.