

思政元素融入数学建模教学中的探索

——以《包饺子中的数学》为例

付文豪^{1*}, 袁亭玉²

¹苏州科技大学, 江苏 苏州

²苏州工业园区星汇学校, 江苏 苏州

收稿日期: 2022年11月15日; 录用日期: 2023年1月12日; 发布日期: 2023年1月28日

摘要

《数学建模》是二十一世纪开设的面向数学等相关专业的一门新型课程。该课程以实际问题为出发点, 把数学知识、编程软件与实际应用相结合, 具有知识性、启发性、实践性以及实用性的特点。根据数学建模课程特点, 本文在“包饺子”案例的教学中融入思政元素, 将思想政治教育的理论知识、价值理念以及精神追求等融入到数学建模的教学过程中, 让同学们在学习的过程中提升专业水平、思想品德、人文素养以及政治素质等多个方面, 树立正确的社会主义核心价值观。

关键词

数学建模, 课程思政, 课程教学

On the Integration of Ideological and Political Elements during the Teaching of Mathematical Modeling

—Taking “Mathematics in Dumplings” as an Example

Wenhao Fu^{1*}, Tingyu Yuan²

¹Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

²Suzhou Industrial Park Xinghui School, Suzhou Jiangsu

Received: Nov. 15th, 2022; accepted: Jan. 12th, 2023; published: Jan. 28th, 2023

Abstract

“Mathematical Modeling” is a new-type course for mathematics and other related majors in the
*通讯作者。

21st century. The course takes practical problems as the starting point, combines mathematical knowledge, programming software and practical application, and has the characteristics of knowledge, inspiration, and practicality. According to the characteristics of mathematical modeling courses, ideological and political elements are integrated into the teaching of “dumpling-making” cases. The theoretical knowledge, value concepts and spiritual pursuit of ideological and political education are integrated into the teaching process of mathematical modeling so that students can improve their professionalism, ideology and morality, humanistic accomplishment and political quality in the process of learning. Moreover, the core values of Chinese socialism would be established correctly.

Keywords

Mathematical Modeling, Ideological and Political, Course Teaching

Copyright © 2023 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

近年来, 全国高校思想政治工作会议为高校思政课程的建设指明了方向。会议指出要坚持把立德树人作为中心环节, 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, 努力开创我国高等教育事业发展新局面。用好课堂教学这个主渠道, 以思想政治理论课为主, 其余每门课各自守好一段渠, 种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向进行, 形成协同效应[1]。

数学建模是数学应用的体现, 数学为人们提供一种认识与探究现实世界的方式。用数学的眼光观察世界, 即数学抽象; 用数学的思维思考世界, 即逻辑推理; 用数学的语言表达世界, 即数学建模。通过数学建模, 构建数学与现实世界的桥梁, 用数学的概念、方法和结论认识理解和表达现实世界。逐步养成从数学角度观察现实世界的意识和习惯, 发展好奇心、想象力和创新意识。该课程的教学目标是使学生掌握数学建模的基本思想和方法, 通过亲自设计和动手体验解决问题的全过程, 学习和发现数学中的规律, 培养学生的创新意识, 最终提高学生的数学素质和综合能力。数学建模所研究的数据可能来自任何学科领域, 抽象数据是符号化数学化的, 但是数据背后的领域是广阔的, 可能是经济问题, 也可能是社会、政治、文化、生态问题。因而数学建模作为将数学与多领域有效结合的一门学科, 蕴含大量的思政元素需要我们用心去挖掘。

结合课程教学目标, 制定明确的课程思政育人目标, 充分发掘数学建模中的思政元素, 把思政教育融入到课程教学中, 实现教书和育人的统一, 为培养德才兼备、符合社会主义核心价值观的合格建设者和接班人而努力。本文通过贴近学生生活的“包饺子” [2]一例进行将思政元素融入建模教学的尝试, 期望学生在数学建模的学习中能够接受到思政的教育, 在感受中华民族传统文化的同时激发他们对数学学习的好奇心和求知欲, 同时也使学生认识到数学的价值, 发现数学之美, 树立学好数学的信心。

2. 教学设计

本文选择生活中常见的“包饺子”一例, 借助数学知识解决生活中问题, 容易激起学生的好奇心与求知欲。在教学设计中, 按照建模的五个步骤, 即问题分析、合理假设、模型建立、模型求解、模型检验来进行授课, 并且将思政元素合理、恰当的与知识点进行充分融合, 在潜移默化之中, 让学生接受到

思政教育。

2.1. 思政目标的提出

大学生思维开放且活跃, 具备较强的逻辑思维能力。结合学生以及本节课的特点, 将本节课的思政目标设置为: 唤醒学生的节俭意识, 养成勤俭节约的传统美德; 培养学生对数学的好奇心, 增强学习数学的兴趣; 培养学生做到理论联系实际, 提高将理论应用于实际的能力; 帮助学生养成细心观察, 抓住事物本质, 通过化繁为简处理问题的好习惯; 培养学生脚踏实地、认真做事、锲而不舍的研究态度; 培养学生的辩证思维。

2.2. 思政元素与知识点融合思路

本案例与思政元素的结合可以从建模过程的各个阶段进行。无论是问题提出, 还是合理假设, 以及数学建模的各个阶段, 我们都可以进行思政引入。具体来说:

思政结合点 1: 本节课要解决的问题是: 已知用 1 千克的面和 1 千克的馅可以包 100 个饺子。若和了 1 千克的面, 但因经验不足饺子馅超过了 1 千克, 应该包大一点还是小一点才能正好用完面和馅? 通过提出“怎样才能使饺子馅和皮正好用完”这一问题, 引导学生感悟节俭是我们中华民族的传统美德, 不浪费是我们倡导的重要发展理念, 由此告诫学生“一粥一饭, 当思来之不易”, 要珍惜现在生活的来之不易, 激发学生的爱国热情, 从而努力学习为中国的社会主义建设添砖加瓦。

思政结合点 2: 生活经验告诉我们, 一般将饺子包的大一点, 可以包更多的陷, 但这个生活经验是否正确呢? 要得到准确的结论, 我们可以建立合适的数学模型, 得到定量的结果。通过引导学生感受生活经验是否正确这一问题激起学生的好奇心, 帮助学生认识到学习数学知识并不是没有用的, 从而增强学生学习数学的兴趣。

思政结合点 3: 在建模的第一阶段, 我们需要明确问题, 并将实际问题转化为数学问题。授课时师生一起分析该问题中涉及到的每一个量并要用符号表示, 比如本问题中涉及到的数量关系有: 饺子的个数, 饺子的大小以及每个饺子可包馅的多少, 将这些数量关系用数学语言及符号可分别表示为(见表 1)。

Table 1. Notations
表 1. 符号说明

	个数	大小	体积
大饺子	n_1	s_1	v_1
小饺子	n_2	s_2	v_2

这个过程是需要首先找到实际问题中隐含的数学概念, 从而用数学知识进行刻画。需要细心观察并且灵活运用所学知识才能理清其中的关系。借此启发学生数学模型的建立需要我们对问题进行细微的观察和分析, 并巧妙的利用各种数学知识。无论在生活还是学习中都要多观察, 从细微的事情中发掘数学的道理, 发现问题的存在。生活中, 要做一个做人做事都严谨、细心的人; 要爱学习、爱思考、具有严谨的治学态度和锲而不舍地探索精神; 同时解决问题时也要抓住事物的根本, 不要仅仅浮于表面。

思政结合点 4: 将实际问题中涉及到的变量符号化以后, 我们需要根据实际情况确定求解的方向。根据分析, 我们需要比较 n_1v_1 与 n_2v_2 的大小关系, 以此得到实际问题的解, 具体来说:

若 $n_1v_1 = n_2v_2$, 则 n_1 个大饺子的馅和 n_2 个小饺子的一样多;

若 $n_1v_1 > n_2v_2$, 则 n_1 个大饺子的馅比 n_2 个小饺子的多;

若 $n_1v_1 < n_2v_2$, 则 n_1 个大饺子的馅比 n_2 个小饺子的少。

在这个过程中, 要引导学生感悟“纸上得来终觉浅, 绝知此事要躬行”的道理, 一切的认识都要来源于实践, 并在实践中不断更新, 更要有将数学知识既理论知识应用于实践的能力, 启发学生作为青少年要孜孜不倦, 积极投身于社会实践中去, 努力做到格物致知, 知行合一。

思政结合点 5: 建模教学中关键一步是要让学生学会合理的假设来达到目的。实际问题比较复杂, 影响因素多, 适当简化问题是必要的, 也是解决问题的有效手段。在讲解饺子的体积以及数量如何计算的时候, 我们需要进行合理的假设来使问题得到简化。

在本问题中, 我们提出两个假设, 假设饺子皮的厚度一样, 所有饺子的形状一样, 由此得到所有大饺子总的表面积和小饺子的一样, 即:

$$n_1 s_1 = n_2 s_2 \quad (1)$$

虽然饺子形状不规则, 但根据量纲关系, 存在一个比例系数 k 使得大饺子的表面积和体积满足

$$v_1 = k s_1^{3/2} \quad (2)$$

类似地, 对于小饺子也有

$$v_2 = k s_2^{3/2} \quad (3)$$

授课时, 由数学建模问题往往需要简化才可以进行求解引申到我们的生活中, 由此告诫学生平时无无论是说话还是做事情都要讲究方式与方法, 努力培养自己“化繁为简”的能力。在讲课时还可以引用以下例子来进行说明: 在与人交流的时候, 我们要学会用简洁的语言表达复杂的事, 从而可以很好的提高解决问题的效率并且有效的避免误会。另外, 学生会感受到建立数学模型的过程的困难, 因此教师可以顺势激励大家要学习数学家、科学家们身上那种孜孜不倦、勤奋探索的科研精神。珍惜求学的好时光, 迎难而上、学知识、长本领, 将来做一个对社会对国家有用的人。

思政结合点 6: 在建立模型的阶段, 根据上面的(1)~(3)三个式子, 可以将模型建立为:

$$n_1 v_1 = n_1^{-1/2} n_2^{1/2} n_2 v_2 = \sqrt{n_2/n_1} \cdot n_2 v_2 \quad (4)$$

在化简得到这个关系的过程中, 学生可能会觉得有点复杂, 找不到化简的头绪。教学中教师可以正好利用这一点, 顺势启发学生万丈高楼平地起, 基础尤为重要。很多时候我们会侧重于追求创新, 但创新不是空中楼阁, 有基础才有创新。不能好高骛远, 要脚踏实地, 一步一个脚印才能向前, 这样才会一步步使得问题简单明了迎刃而解。

思政结合点 7: 用数学知识解决实际问题的最后, 还要将计算结果应用于实际生活中并检验问题求解的结果是否符合实际情况。教师应该指出, 对于饺子到底是该包大的还是包小的这个问题, 通过建模求解是可以给出科学的决策的, 那么也可以说明我们生活中看待每个问题, 就要保持有辩证思维。任何事都要在掌握合理的论证依据时才能做出决断, 启发学生用辩证的眼光看待问题, 而不能仅仅通过直觉进行判断。

本节课学生将实际问题抽象成数学问题, 再从建立数学模型到应用于生活, 最终提升了生活幸福指数。这体现了认识的辩证过程, 同时也引领学生辩证得看待一切问题。另外, 任何问题都是由浅入深的。探索的过程中总会经历各种各样的艰难与困苦, 要有不畏困难的勇气和信心, 有跳一跳就能看见更美丽的天空的决心。

2.3. 教学环节设计

本节课主要分为三个阶段进行, 首先充分挖掘其中蕴含的思政元素, 然后在上课过程中将思政元素融入课程, 最后归纳总结与反思。具体实施流程如图 1 所示:

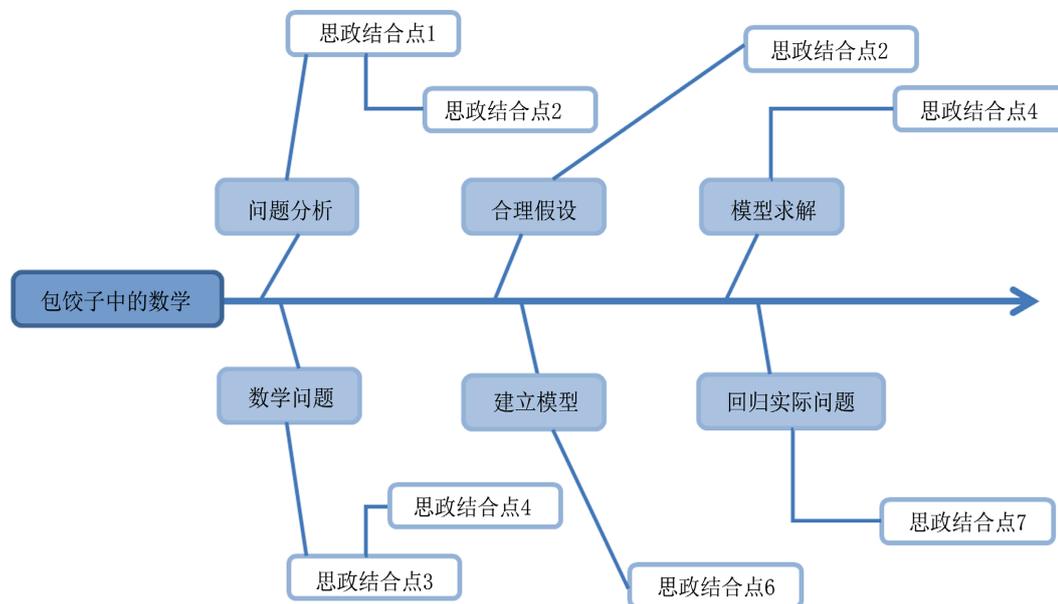


Figure 1. The process of integrating ideological and political elements into teaching
图 1. 思政元素融入教学过程

2.4. 归纳总结, 思政育人

数学思维在生活中有很大用处, 但部分学生并没有理解数学的实际应用性。数学实用性意识的培养应该从小渗透, 数学建模就是一种有效途径。通过将生活中常见的案例引入课堂, 引导学生将看似与数学无关的问题一步步转化为数学问题, 并用数学知识获取解决方案, 使学生充分体会数学知识与生活的联系。

通过数学建模与生活相结合, 激发同学们学习的动力。在授课过程中, 将思政元素与知识的讲解, 模型的建立, 模型的求解, 模型的检验做到完美的融合, 既使学生们在获取知识的过程中也学到做人的道理, 同时做到知识传授水到渠成、思政育人润物无声。具体来说:

1) 首先是问题的背景, 告诫我们要时刻牢记中华民族的传统美德, 还要保持一颗好奇、求知的心。有人说: “提出一个问题往往比解决一个问题更加重要”。这是有道理的, 对任何事情都要保持好奇心, 因为只有好奇才会使人提出问题从而解决问题。如果缺少好奇心, 你就会觉得一切的事物都是理所当然, 就不会进一步去探究, 当然科学和社会也不会进步。但是, 提出问题比解决问题更加重要这一观念在中国传统文化中是比较缺乏的, 更多时候我们是有标准答案的。我们更多的是对于知识的接受而很少提出独特的见解, 数学建模没有标准答案的特性正好可以培养学生的探究精神。

2) 其次是通过建模的整个过程, 启发我们要细心观察, 发现本质。此外还要学会将问题化繁为简, 更要有脚踏实地的问题处理态度, 一步一个脚印, 不要好高骛远。

3) 最后, 我们要牢记寻求真理的同时也要时刻记得理论需要结合实际, 将理论知识应用于解决实际问题才是数学的真谛。另外, 生活中诸多事情不能仅仅凭借感觉, 要用唯物辩证的观点看待问题, 用科学严谨的方法解决问题。这些朴素的辩证思想可以用来指导学生辩证的去看待问题, 学会用辩证的态度去认识社会上不和谐的声音[3]。

3. 结语

本文通过具体的“包饺子中的数学”一例探讨了如何将思政元素融入到数学建模教学过程中, 充分

挖掘思政元素, 让学生在学习知识的同时也体会到数学建模中蕴含的人生哲理, 从而达到春风化雨, 润物无声的效果[4]。整体来讲, 将思政元素融入数学建模教学中, 可以通过价值塑造、能力培养、知识传授的有机结合, 达到三全育人的目的, 实现立德与树人、育人与育才的有机结合[5]。

通过对《数学建模》的思政教育探索, 相关的经验、案例、方法可以进一步推广到其他相关数学课程的思政教学中, 对其他数学专业课程甚至其他理科基础课程的思政教育, 也有很大的参考价值。

基金项目

苏州科技大学校级课程思政示范项目示范课程(2021SZKC-42); 苏州科技大学校级课程思政示范项目特色课程(2021SZTK-16); 苏州科技大学数学科学学院课程思政示范课程建设项目(MKCSZ202102)。

参考文献

- [1] 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).
- [2] 姜启源, 谢金星, 叶俊. 数学模型[M]. 第五版. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [3] 石丽敏. 课程思政视域下高校数学建模的教学研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(11): 158-160.
- [4] 朱婧, 申亚男, 张志刚. 数学模型“课程思政”的思考与教学实践[J]. 大学数学, 2019, 35(6): 27-31.
- [5] 李艳馥, 李晓鹏. 加强数学建模课程建设推进优质课程资源共享[J]. 高等数学研究, 2016, 19(3): 45-48.