

基于慕课的高等数学课程思政教学设计

——以连续函数的概念为例

惠 敏, 王亚强*

宝鸡文理学院, 数学与信息科学学院, 陕西 宝鸡

收稿日期: 2024年4月18日; 录用日期: 2024年6月20日; 发布日期: 2024年6月29日

摘 要

目前, 慕课是一种新型的教学模式, 推动高校的教育教学改革。基于慕课进行课程思政教学设计为高校的课程思政建设提供新思路。本文以高等数学课程中的连续函数概念为例, 基于慕课论述了在教学过程中融入课程思政的方法与具体实施过程, 优化教学设计, 提高教学效果, 实现数学知识传授与价值引领同向同行。

关键词

慕课, 课程思政, 高等数学, 连续函数

Design of Advanced Mathematics Course Ideological and Political Education Based on MOOC

—Exemplified by the Teaching of the Concept of Continuous Functions

Min Hui, Yaqiang Wang*

School of Mathematics and Information Science, Baoji University of Arts and Sciences, Baoji Shaanxi

Received: Apr. 18th, 2024; accepted: Jun. 20th, 2024; published: Jun. 29th, 2024

Abstract

At present, MOOC is a new teaching model that promotes the reform of teaching in universities. Designing course ideological and political education based on MOOC can provide new ideas for the

*通讯作者。

construction of course ideological and political education in universities. This paper, taking the concept of continuous functions in Advanced Mathematics Course as an example, discusses the methods and specific implementation process of integrating ideological and political education into the curriculum in the teaching process based on MOOC for optimizing teaching design, improving teaching effectiveness and achieving the teaching of mathematical knowledge and value guidance in the same direction.

Keywords

MOOC, Ideological and Political Education, Advanced Mathematics, Continuous Functions

Copyright © 2024 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

慕课(MOOC), 即大规模开放在线课程, 是“互联网 + 教育”的产物, 以慕课为抓手深入推进信息技术和教育教学活动深度融合是我国高等教育教学改革的热点话题[1]。2024 年初, 教育部在介绍 2024 年世界数字教育大会筹备情况中指出: 经过十年建设, 我国慕课已上线超过 7.68 万门, 服务了国内 12.77 亿人次的学习, 而且让中国慕课走出国门, 为世界高等教育做出中国贡献[2]。2020 年, 教育部印发《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”。

新时代的教师要明确“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”是教育的根本问题, 落实立德树人是教育的根本任务, 在教学过程中要将价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体, 协同效应, 守好课程建设的“主战场”与课堂教学的“主渠道”, 将显性教育和隐性教育相统一, 帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观。

2021 年, 朱光婷、周艺巧分析了重庆市思政课慕课建设情况, 并根据当地思政课慕课建设情况中的痛点问题提出了三个教学改革途径[3]; 2022 年, 郭艳英, 高玮在课程思政视域下, 基于慕课对构建混合教学模式进行了研究[4]; 2023 年, 王芳基于慕课资源平台对大学英语课程的思政教学进行了探索与思考[5]; 2023 年, 蒋旅佳通过课堂教学、慕课平台与虚拟教研室三位一体对大学语文课程思政教学策略进行了研究[6]。基于慕课的课程思政教学使传统封闭式教学模式逐渐转向开放式的教学模式, 这种转变增强了课堂教学的交流、打破了传统教学的时空、改善了教学资源的匮乏现象, 在一定程度上实现了教育公平化[7]-[9]。在教学过程中, 将慕课和思政教育相结合, 充分利用互联网技术和信息化平台为学生提供便捷、高效的学习方式, 不仅可以拓展学生的视野、增强课堂吸引力、实现课程思政育人的作用, 还可以为高校课程思政教育教学改革提供有力支撑, 促进高校深入开展素质教育[10] [11]。

本文基于慕课对高等数学课程思政教学设计进行探索, 具体以高等数学课程中“连续函数的概念”为例, 采用“线上 + 线下”混合教学模式拓展课程思政教学路径, 主要特点是: 一、对教学内容进行重构, 借助多媒体、雨课堂平台, 通过寓言故事引出数学问题, 引导学生以数学的眼光对寓言故事进行再阅读、再思考, 利用数学知识印证寓言故事中的道理, 启发学生深入思考数学问题, 培养学生的探索精神及分析问题、解决问题的能力; 二、结合多媒体平台在课堂教学过程中坚持“学生中心”的教育理念, 创设疑问, 逐层递进, 分组讨论, 加强互动, 引导学生分析探究数学概念的本质, 培养学生分析探究、

沟通协作能力; 三、结合多媒体平台引入连续函数在实际生活中的例子, 建立连续函数的数学模型, 通过数学模型解决实际问题, 带领学生感受生活中处处有数学, 激发学生学习兴趣, 培养学生的建模能力和团队意识; 四、通过连续函数概念的等价命题引入毛泽东主席的学习名言, 为学生打好共同文化的基础, 启发学生学习要持之以恒, 不可半途而废; 五、在慕课模式下, 课前、课后利用 QQ、微信、雨课堂等互联网平台发布课程的预习要点、PPT、有关知识点拓展、难点解答、课后复习资料等, 使学生的学习过程可以在课堂外任何地方、任何时间开展, 延伸课堂教学时空, 实现教学即时性。

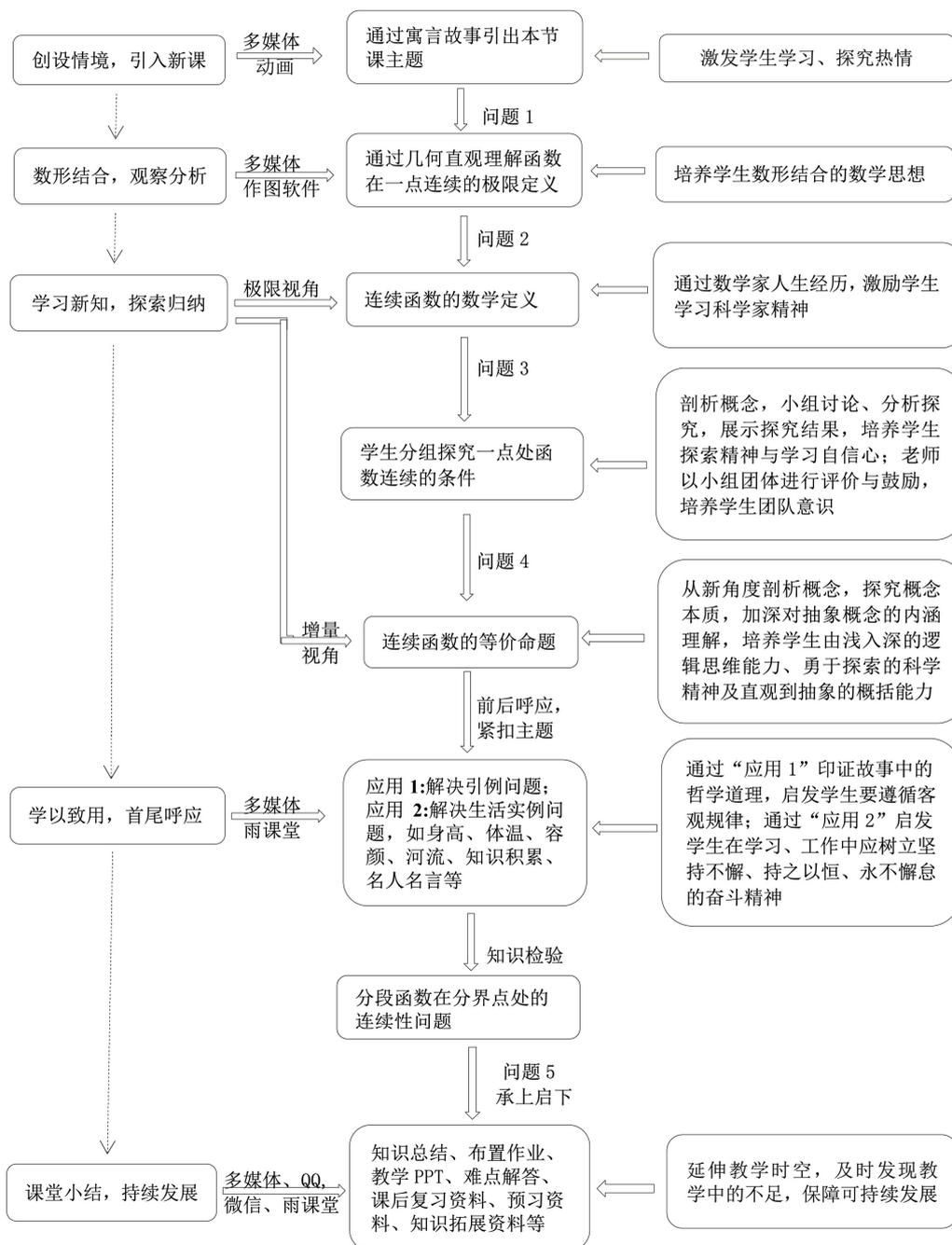


Figure 1. The figure for teaching design of the concept of continuous functions
图 1. 连续函数的概念的教学设计思路图

2. 教学设计思路

由于高等数学的专业性、严谨性、抽象性, 如果单纯地用理论去讲解连续函数的概念, 学生不易理解。本节课首先借助多媒体平台, 通过播放寓言故事《揠苗助长》, 引出问题 1: “为什么农夫在短时间内不能发现禾苗的生长?”, 进而引出本节课的主题——函数的连续性问题, 增强趣味性, 提高吸引力。其次, 利用数学作图软件, 通过“数形结合”展示函数连续性的几何直观, 引导学生理解函数在一点处连续的极限定义, 培养学生数形结合的数学思想。同时抛出问题 2: “函数连续性用数学语言如何描述呢?”, 引出连续函数的提出者——路易斯·柯西, 并介绍数学家路易斯·柯西的人生经历, 激励学生学习科学家坚持不懈的奋斗精神和高尚的科学道德。接着, 在连续函数定义的基础上, 引导学生积极探索问题 3: “函数在一点处连续的条件是什么?”, 并分组讨论, 推荐小组代表登台分享结果, 在这一阶段, 将学生的注意力集中在探究过程、结果展示和结果分析方面, 充分给学生提供表露他们自己对概念理解的机会, 让学生尝试用他们的理解表述对概念的认知, 培养团队精神, 增强学生自信心, 调动学习积极性, 实现课堂学生的中心地位。随后, 抛出问题 4: “函数的连续性还有其他描述形式吗?”, 引导学生从“增量”的角度积极思考, 从而探究出函数连续性的等价命题, 即函数连续性的概念本质。整个教学过程循序渐进, 自然衔接, 培养学生由浅入深的逻辑思维能力、直观到抽象的概括能力。最后, 通过函数连续性的等价命题建立数学模型, 印证“揠苗助长”寓言故事中的道理, 前后呼应, 紧扣主题。并通过问题 5: “例题中的函数在整个定义域上连续吗?” 把一点处的连续性问题推广到区间上的连续性问题, 为下节课做好铺垫。基于慕课背景, 通过图片、动画、视频演示等手段引入生活实例, 引导学生建立连续函数数学模型来解决实际问题, 加深学生对连续函数概念内涵的理解, 也让学生切实感受生活中处处有数学, 体会数学的价值, 激发学生学习数学的兴趣。本节课基于慕课与课程思政背景下的教学设计思路如图 1 所示。

3. 教学实施过程

3.1. 创设情境, 引入新课

说到函数的连续性, 让我们想到曾今学习过的一则寓言故事——《揠苗助长》, 这个故事告诉我们, 干任何事情都要遵循客观规律, 不要急于求成, 否则会事与愿违, 造成“欲速则不达”的后果。讲解的过程中视频播放动画故事, 提出“问题 1”, 引出本节课的主题——函数的连续性问题。

问题 1: 为什么农夫在短时间内发现不了禾苗的生长呢?

3.2. 数形结合, 观察分析

函数连续性的几何直观: 反映曲线“连着”或“不断开”, 如图 2。

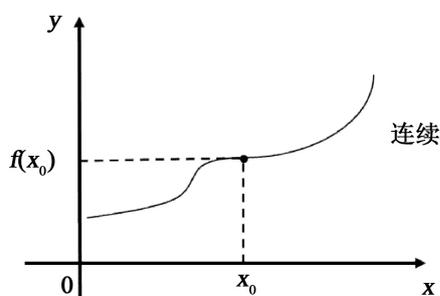


Figure 2. Geometric intuition of continuous functions

图 2. 连续函数的几何直观

让学生从几何图形上直观感知函数的连续性, 通过图形引导学生从极限的角度思考函数在一点处的连续性问题, 同时提出“问题 2”。

问题 2: 函数连续性用数学语言如何定义呢?

3.3. 学习新知, 探索归纳

3.3.1. 从极限角度理解连续函数的概念

给出以柯西为代表的数学家对函数连续性做出的严格数学定义, 并讲解课程发展中重要数学家们的人生经历, 激励学生学习科学家的奋斗精神。

定义: 设函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 的某一邻域内有定义, 如果

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0),$$

那么就称函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 连续。

在连续函数定义的基础上引导学生积极思考探究, 分组讨论“问题 3”, 并让小组同学选代表将最终讨论结果展示分享, 此阶段将学生的注意力集中在探究过程、结果展示、结果分析上, 充分给学生提供表露他们对概念理解的机会, 让学生尝试用他们自己的理解表述对概念的认知, 增强学生自信心, 实现课堂学生的中心地位。同时, 老师对学生的展示结果及时给出评价与鼓励, 鼓励方式是分享者不但可以为自己争取得到平时成绩, 也可以为自己小组的每位成员争取得到平时成绩; 相反, 连续三次没有分享结果的小组每位成员将扣除一定的平时成绩, 即施行“一荣俱荣, 一损俱损”的激励方式, 这样可以培养学生的团队意识及大局意识, 充分调动课堂氛围, 增强学习主动性。

问题 3: 通过几何图像和连续性定义, 同学们能否发现函数在一点连续需要满足的条件?

通过同学们的解答, 探究出函数在一点连续的三个条件: ① 在点 $x = x_0$ 有定义; ② 在 $x \rightarrow x_0$ 时函数极限存在; ③ $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ 并强调这三个条件对于函数在一点连续是缺一不可的。

3.3.2. 从增量角度理解连续函数的概念

通过从极限角度学习函数连续性的概念后, 继续抛出“问题 4”, 将学生的思考点进行迁移, 引导学生从已有概念——“增量”的角度积极思考, 建立“增量”与“连续性”之间的联系, 从新角度发展学生对概念的内涵理解, 从而探究出连续函数的等价命题, 归纳概括出函数连续性的概念本质。通过这一阶段的实践, 加深学生对函数连续性这个抽象概念的内涵理解。整个教学过程循序渐进, 自然衔接, 培养学生由浅入深的逻辑思维能力、直观到抽象的概括能力。

问题 4: 函数的连续性还有其他描述形式吗?

自变量增量: $\Delta x = x - x_0$; 函数值增量 $\Delta y = f(x) - f(x_0) = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$, 如图 3 所示。

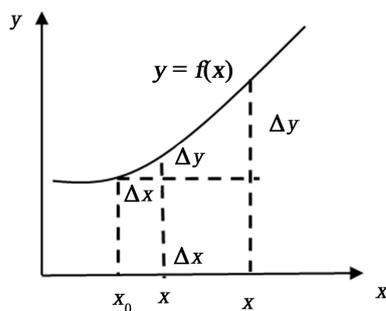


Figure 3. Incremental graph of independent variables and function values

图 3. 自变量与函数值的增量图

数形结合探究出函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 连续的等价命题:

$$f(x) \text{ 在点 } x_0 \text{ 连续} \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0) \Leftrightarrow \lim_{\Delta x \rightarrow 0} f(x_0 + \Delta x) = f(x_0) \Leftrightarrow \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y = 0.$$

通过等价命题概括出连续函数的本质特点: 当函数自变量的变动很微小时, 函数值的变动也很微小。

3.4. 学以致用, 首尾呼应

学习完连续函数的定义、等价命题之后, 启发学生综合运用自己所学知识解决引例中的问题, 明确解决问题的思路和方法, 提高学生分析问题和解决问题的能力。

例 1 引例解答—为什么农夫在短时间内看不见禾苗的生长呢?

解 建立连续函数数学模型: 把禾苗的生长 A 看成时间 t 的函数, 这样便得到一个连续函数: $A(t)$ 。根据连续函数的本质特点, 当 Δt 很小时, ΔA 也很小, 所以农夫在短时间内看不见禾苗的生长, 但其实禾苗每时每刻都在生长, 只是人们用肉眼发现不了而已。

基于慕课背景, 通过图片、动画、演示视频等手段引入生活实例, 引导学生运用数学知识解决实际生活中的问题, 印证寓言故事中的哲学道理, 启发同学们要遵循客观规律, 不可急于求成。另外, 鼓励学生列举生活中其他连续性的现象, 如: “体温的变化”、“人体身高的增长”、“河水的流动”、“容颜的变化”、“知识的积累”等, 建立连续函数模型, 分析问题本质, 让学生深入体会理解连续函数的内涵。同时, 通过“知识的积累”这个连续性实例引入毛主席学习名言“贵有恒, 何必三更起五更眠, 最无益, 只怕一日曝十日寒”, 启发同学们, 学习不在于一时的努力, 而在于长久的坚持, 学习需要持续不断! 我们只有在工作、学习中树立坚持不懈、持之以恒、永不懈怠的奋斗精神, 才能寻找到通往成功的秘钥。

例 2 讨论分段函数 $f(x) = \begin{cases} 1-x, & x < 0 \\ 1, & x = 0 \\ 1+x, & x > 0 \end{cases}$ 在 $x=0$ 处的连续性。

解 首先函数 $f(x)$ 在点 $x=0$ 处有定义, 因为

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (1+x) = 1, \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (1-x) = 1,$$

所以函数 $f(x)$ 在点 $x=0$ 处的极限值为 1, 而 $f(0)=1$ 所以函数 $f(x)$ 在点 $x=0$ 连续。

学生分组解答, 并上讲台分享自己小组的探讨结果, 同时按“一荣俱荣、一损俱损”方式进行鼓励。在同学们解答完后抛出“问题 5”, 从而地把函数在一点处的连续性问题推广到区间上的连续性问题, 引出下节课教学内容, 起到承上启下的作用。

问题 5: 例 2 中的函数在整个定义域上连续吗?

3.5. 课程小结, 持续发展

教师对本节课的知识点进行总结, 强调重点是函数连续性的定义及其等价命题, 难点是连续函数的应用, 之后分层布置作业, 通过分层布置作业提高学生的学习兴趣与学习效率, 在作业中发现教学中存在的不足, 及时调整教学方向, 并在微信学习群和 QQ 学习群发布教学 PPT、处理难点疑点、课后思考题、发布课后复习资料及知识点拓展资料等, 以保障学生学习的可持续发展。

4. 小结

本节课从实际案例出发对函数连续性的教学内容进行重构, 主要基于“雨课堂 + 板书 + 多媒体 + 微信 + QQ”的线上线下混合教学模式开展协作学习, 在教学过程中注重师生交流、生生协作的团队集体行为, 教师言传身教, 启发引导; 学生顾全大局, 交流协作。教学互动过程中有助于积极探索追求真

理的科学精神及沟通协作的团队精神的培养。通过数学建模将抽象概念融入生活实例, 加深学生对抽象概念的理解, 培养学生利用数学建模解决实际问题的能力, 让学生感受数学建模的精妙, 培养学生用数学的眼光分析问题和解决问题的能力。同时, 基于慕课通过寓言故事启发学生对客观规律进行感性把握及对客观规律要有敬畏之心; 通过名言警句提升学生的价值引导, 整个教学过程使数学知识传授与思政教育相结合, 充分发挥课程育人的作用。

基金项目

宝鸡文理学院深化教学改革研究项目(131050061)。

参考文献

- [1] 冯菲, 于青青. 基于慕课的翻转课堂教学模式研究[J]. 中国大学教学, 2019(6): 44-51.
- [2] 孙亚慧. 中国慕课服务国内 12.77 亿人次[N]. 人民日报, 2024-01-27(002).
- [3] 朱光婷, 周艺巧. 重庆高校思政课慕课教学现状分析[J]. 西部学刊(教育), 2021(143): 119-121.
- [4] 郭艳英, 高玮. 课程思政视域下后慕课时代 SPOC 辅助教学模式构建[J]. 长春大学学报, 2022, 32(4): 76-80.
- [5] 王芳. 基于慕课平台资源的大学英语课程思政教学的探究与思考[J]. 湖北开放职业学院学报, 2023, 36(24): 89-90, 96.
- [6] 蒋旅佳. 课堂教学、慕课平台与虚拟教研室三位一体-课程思政背景下大学语文“双线协同”教学策略[J]. 渭南师范学院学报, 2023, 38(3): 74-80.
- [7] 怀进鹏. 不断推进高校思想政治工作高质量发展[N]. 人民日报, 2021-12-10(011).
- [8] 同济大学数学科学学院编. 高等数学(上册) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2023: 56-57.
- [9] 廖春艳, 刘春梅. 可分离变量微分方程的课程思政教学设计[J]. 高等数学研究, 2022, 25(1): 99-101, 104.
- [10] 张慧, 孙浩, 徐根玖, 等. 高等数学课程融入课程思政的教学探索——以无穷小量为例[J]. 高等数学研究, 2023, 26(5): 39-43, 92.
- [11] 张瀚文. 魅力课堂与教学真相: 基于本科讲授法教学的案例研究[J]. 重庆高教研究, 2023, 11(6): 77-89.