

课程思政视域下高中数学教学设计的实践探索 ——以“牛顿法”为例

李晓旭¹, 王梦丹²

¹湖南省永州市第一中学, 湖南 永州

²湖南科技学院理学院, 湖南 永州

收稿日期: 2025年11月25日; 录用日期: 2026年1月7日; 发布日期: 2026年1月19日

摘要

在“课程思政”全面推进的背景下, 文章以“牛顿法”教学为例, 探讨高中数学落实立德树人的实践路径。实践表明, 通过挖掘数学史能够有效激发学生的民族自豪感与文化自信; 通过设计问题链, 引导学生深刻领悟数学思想方法, 同时培养其探索精神与严谨求实的科学态度。设计旨在实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一, 为在高中数学课程中有效落实“立德树人”根本任务提供可借鉴的案例与思考。

关键词

课程思政, 高中数学, 牛顿法

A Practical Exploration of High School Mathematics Teaching Design under the Perspective of Curriculum-Based Ideological and Political Education

—Taking the “Newton Method” as an Example

Xiaoxu Li¹, Mengdan Wang²

¹Yongzhou No. 1 Middle School of Hunan Province, Yongzhou Hunan

²College of Science, Hunan University of Science and Technology, Yongzhou Hunan

Received: November 25, 2025; accepted: January 7, 2026; published: January 19, 2026

Abstract

Under the background of the comprehensive promotion of “curriculum-based ideological and political education”, this paper takes the teaching of the “Newton Method” as an example to explore the practical path of implementing moral education in high school mathematics. Practice shows that exploring the history of mathematics can effectively stimulate students’ national pride and cultural confidence; by designing a chain of questions for inquiry, students can be guided to deeply understand mathematical thinking methods, while cultivating their spirit of exploration and rigorous scientific attitude. This design aims to achieve the organic unity of knowledge transmission, ability cultivation, and value guidance, providing a referable case and reflection for effectively implementing the fundamental task of “moral education” in high school mathematics courses.

Keywords

Curriculum-Based Ideological and Political Education, High School Mathematics, Newton Method

Copyright © 2026 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

随着新时代教育改革的深入推进,课程思政作为落实“立德树人”根本任务的关键路径,已成为我国基础教育改革的重要方向。《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出,要深度挖掘各类课程中蕴含的思想政治教育资源,实现知识、能力与价值的有机统一[1]。数学学科作为理性思维的基石,不仅承载着传授知识、培养能力的使命,更应是涵养科学精神、塑造正确价值观的重要载体。

当前,如何在学科教学中自然、有效地融入价值观教育,是国内外教育研究共同关注的议题。国际上提倡的“价值教育”理念,强调价值观应渗透于学科教学全过程[2]。在数学教育领域,利用数学史与数学哲学(HPM)来展现数学的文化与人文价值,已成为重要的教学研究取向[3]。国内关于“课程思政”的研究蓬勃开展,但在高中数学领域,实践探索仍多停留在个案与经验层面,缺乏具有普遍指导意义的融合模式,导致教学中常出现思政元素与数学知识“两张皮”的现象[4]。

因此,本文旨在整合相关理论视角与实践智慧,探索一种植根于数学学科本质的课程思政融合路径。本文的核心在于,尝试提炼出能够实现“盐溶于水”式价值引领的核心原则,为高中数学教师提供一套既立足学科知识,又能达成育人目标的可操作框架,从而提升数学课程思政的理论深度与实践效能。

2. 课程思政的内涵

课程思政的本质,在于回应“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”的根本问题,其直接政策依据源于全国高校思想政治工作会议精神及《高等学校课程思政建设指导纲要》。其理论内涵可从三个层面理解:在目标层面,它指向“全人发展”,旨在超越单纯的知识传授,促进学生的价值塑造、关键能力与必备品格的协同发展;在过程层面,它依托“隐性课程”理论,强调通过校园文化、师生互动、教学内容与方法的整体设计,进行潜移默化的价值影响;在学科融合层面,它借鉴“价值整合教育”与 HPM 的研究成果,主张从学科自身的历史脉络、思想方法、社会应用中内生性地挖掘育人资源,而非外部灌输[4]。在这一理念下,教师需要有意识、有规划地将道德规范、科学精神和家国情怀,以内隐而有机的方式渗

透到教学的每个环节，旨在培养学生良好的个性品质，引导他们树立正确的人生观与价值观，最终实现知识传授与价值塑造的深度融合。

在高中数学教学中，数学课程思政便展现出其独特的内涵与路径。数学不应只是公式与定理的堆砌，更应成为承载价值引领、增强民族文化自信的生动载体。在教授数学知识、培养逻辑能力的同时，教师应有意识地融入理性精神、探索意识和文化自信，通过挖掘数学史中的人物故事、数学思想中的哲学智慧、数学应用中的社会责任等资源，使价值观教育自然地渗透进数学课堂。这样的教学，不仅传授知识，更在潜移默化中塑造学生的思维品质、意志品格与价值取向，真正实现立德树人的根本目标。

3. 课程思政的教学实践

本文以人教 A 版《数学》(选择性必修第二册)第五章第二节“导数的运算”中《探究与发现》的内容为例，尝试开展高中数学课程思政的教学实践，探究如何实现思政的润物细无声。

3.1. 思政和素养教学目标

(1) 思政目标：通过系统介绍我国古代数学家在方程求解领域的卓越贡献，并引导学生探究其与牛顿法的思想联系，增强学生的文化自信、民族自豪感与历史认同。在探究牛顿法的过程中，引导学生体会“以直代曲”、“无限逼近”的数学思想，培养勇于探索、严谨求实的科学精神。通过“嫦娥探月”轨道计算等国家重大工程中的实际应用案例，让学生深刻体会数学的实用价值与关键作用，激发其运用所学知识科技报国、服务社会的理想信念与责任担当。

(2) 知识技能目标：理解牛顿法的基本原理与几何意义，掌握其迭代公式与运算步骤，能够针对具体方程求出满足给定精确度的近似解，并规范书写求解过程。

(3) 素养能力目标：在运用牛顿法解决数学问题的过程中，发展学生的直观想象、数学运算和逻辑推理能力；通过对牛顿法与二分法的特性与优劣，培养学生根据具体问题情境优化选择与评判算法的审辨意识、决策能力与应用能力。

3.2. 课程思政教学过程

环节 1：情景导入，文化浸润

介绍我国古代数学家在方程求解领域的卓越贡献：7 世纪隋唐时期王孝通提出三次方程正根数值解法；11 世纪北宋贾宪完成高次方程求解突破；13 世纪南宋秦九韶探索任意次方程正根求法。从《九章算术》开方术到宋代秦九韶“正负开方术”的成就，给出简单二次方程 $x^2 - 2 = 0$ 的“开方术”迭代步骤简述。提出问题：“这种古代算法与现代牛顿法的核心思想有何异同？”引导学生初步感知“迭代逼近”思想的古今共通性，并自然引出核心任务：“能否利用导数工具，发展出一种更高效的迭代逼近方法？我们已学过哪种方法也是‘逐步逼近’求方程解？”

【设计意图】以数学史为载体，增强民族自信，通过设置悬念，激发学习动机，为新课铺垫文化基础与思想共鸣。

环节 2：温故探新，构建方法

探究 1：用二分法求方程 $\frac{1}{15}x^3 - \frac{3}{5}x^2 + 2x - \frac{12}{5} = 0$ 的近似解(精确度为 0.01)。

师生活动：学生通过 Excel 计算，利用二分法求解方程，引导学生归纳二分法求解方程近似解的步骤和理论依据，其理论依据则是函数的零点存在性定理。进一步借助 GeoGebra，放大近似解所在区间内的函数图像。引导学生观察并发现，在该小区间内，函数图像形状接近于线段。进而提出思考：我们能否用更高效的方法来逼近零点？

问题 1: 这段图像可以用什么近似代替?

师生活动: 引导学生想到用曲线在某一点的切线来近似代替, 这也与我们之前学习过的导数的几何意义保持一致, 让学生体会以直代曲的思想。

问题 2: 如何找到一个值当作函数的零点 r 的近似值? 零点 r 和切线的零点之间有什么关系?

师生活动: 引导学生思考用切线的零点来近似代替函数的零点, 并进一步启发学生思考在哪个位置做切线。用 *GeoGebra* 软件尝试做切线, 不难发现, 切点的选取通常是离零点越近越好。并作出第一个切线, 找到切线的零点 x_1 。

问题 3: 还能找到比 x_1 更接近的值吗?

师生活动: 引导学生思考, 现在的值 x_1 仍然存在较大误差, 没有达到预期效果, 但是这个方法可以进一步重复使用, 作函数在 x_1 处的切线, 找到该切线的零点 x_2 , 确实更加靠近真实解了, 误差减少。所以, 像这样用切线的零点逼近曲线的零点的方法, 我们称之为牛顿法。如果想精度更高, 可以重复这个步骤, 得到 $x_3, x_4, x_5 \dots$

问题 4: x_n 与 x_{n-1} 之间有什么关系?

师生活动: 通过小组探究, 学生可以得到递推公式 $x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f'(x_{n-1})}$ 。教师进一步介绍, 这就是牛顿法的公式。

问题 5: 重复到何时停止迭代过程? 误差如何估计?

师生活动: 教师引导学生, 在牛顿法中, 由于切线与 x 轴交点的横坐标 x_1, x_2, \dots, x_n 不断地逼近函数零点, 所以可以用 $\left| \frac{x_n - x_{n-1}}{x_{n-1}} \right|$ 表示精确度, 也称为误差率。当精确度越来越小时, 说明近似值越来越接近真实解, 当精确度满足预期范围, 即误差小于 0.01 则可停止迭代。

【设计意图】 探究的过程是本节课的重点和难点, 以问题链推动思维进阶, 引导学生在猜想、验证与归纳中构建新知, 培养学生的创新精神、探索精神, 以及严谨的科学态度。

环节 3: 学以致用, 例题示范

例题 1: 对于一个给定的精度 0.02, 请用牛顿法求出方程 $\frac{1}{15}x^3 - \frac{3}{5}x^2 + 2x - \frac{12}{5} = 0$ 的近似解?

思考 1: 对比之前用二分法求解方程 $\frac{1}{15}x^3 - \frac{3}{5}x^2 + 2x - \frac{12}{5} = 0$ 的过程, 总结归纳牛顿法与二分法的优缺点?

师生活动: 通过学生自主计算, 小组合作讨论, 总结二分法与牛顿法的优缺点, 并分享展示, 教师总结。

对比维度	二分法	牛顿法
初始条件	需初始区间 $[a, b]$, 满足 $f(a)f(b) < 0$	需初始点 x_0 接近真实根
收敛速度	速度慢, 每次区间缩短 $1/2$	速度快, 误差平方级减小
核心优势	稳定、无导数依赖、必收敛	收敛快、精度提升快

提醒学生牛顿法虽然有优势, 使用过程还是有需要注意的地方。

思考 2: 不同的初始值对求方程的近似解有影响吗?

师生活动: 通过小组探究, 让不同组取不同的初始值, 并展示迭代次数, 最后学生能直观发现总结出: 初始值不同, 迭代次数会有差异, 当初始值离零点越近, 迭代次数越少。

【设计意图】首先，通过典型例题，让学生掌握牛顿法求方程近似解的步骤。然后，通过小组探究不同初始值对牛顿法求解方程的近似解，让学生更好的理解牛顿法，并掌握使用的注意点。通过对比环节，能让学生体会牛顿法与二分法相比，更好的理解牛顿法的优缺点。

思考 3：开展小组专题探究，深度比较秦九韶“开方法”（简化模型）与牛顿法的不同与相同之处。

【探究任务】以方程 $f(x) = x^2 - 2 = 0$ 为例，对比秦九韶“开方法”（简化模型）与牛顿法。

- ① 算法结构：两者迭代公式的形式有何根本不同？（强调牛顿法引入了导数）
- ② 计算效率：分别手动迭代 2~3 步，感受收敛速度的差异。
- ③ 思想本质：两种方法在“以直代曲”的几何直观上有无联系？（引导发现“开方法”可视为某种线性近似）。

【设计意图】通过结构化对比，让学生深刻体会到：我国古代智慧蕴含现代思想雏形；数学工具的进步（微积分）催生了算法的飞跃；科学是继承与发展的统一体。

环节 4：实践演练，思辨提升

小组探究：航天工程师在计算“嫦娥探月”飞船变轨方案，现将其简化为经典非线性方程模型： $f(x) = x^4 - 3x^2 + 2x - 1 = 0$ （如精度要求为 10^{-6} ）。请设计解决方案。

小组任务：① 选取牛顿法或二分法求解，选合适的初始值分别进行迭代，记录结果。② 对比不同初始值的收敛情况。③ 估算达到相同精度，对比牛顿法和二分法步数。

师生活动：引导学生用牛顿法求解，对比二分法的迭代次数（牛顿法仅需 5 次，二分法需 20 次以上）。进一步补充介绍，引导学生应用牛顿法求解，并与二分法对比迭代次数，直观感受牛顿法在收敛速度上的优势。进一步指出，我国航天团队在“嫦娥探月”工程中，通过优化数值算法（基于牛顿法改进），将轨道计算精度提升 30%，保障了探测器的精准着陆，它是保障任务成功的关键技术之一。

【设计意图】通过真实情境的问题解决，使学生领会牛顿法的迭代本质与初始值选取的关键性。引导其认识到，该抽象算法乃是支撑国家重大科技项目的数理基石。进而激发其夯实数学根基、以科技报效国家的理想信念。

环节 5：课堂小结，素养内化

问题 6：本节课你有什么收获？

【设计意图】启发学生思考归纳，更好的掌握本节课的知识内容和思想方法，培养学生的数学核心素养。

环节 6：课后延伸，思政融合

任务布置：

- (1) 完成牛顿法基础测验，巩固技能；
- (2) 查阅从王孝通、秦九韶到阿贝尔、牛顿的方程求解史料，撰写学习笔记。

【设计意图】将学习从课堂延伸至课外，一方面夯实技能，另一方面通过数学史的学习，贯通古今中外，使学生体会数学的永恒魅力，在自主探究中完成文化传承与理想信念的自我建构。

4. 课程思政的教学思考

本节课的教学设计秉承“以学生发展为中心”的教育理念，充分体现学生主体与教师主导的有机结合。在内容组织上，首先通过融入数学史，赋予数学课程以人文温度，有效激发学生的学习兴趣与文化认同；进而以问题链推动课堂探究，引导学生在猜想与验证中亲历知识形成的过程，深化对原本抽象数学方法的理解；最后，学生可参与的简化应用任务，使其在“做数学”中体会知识的效用与严谨性的要求，实现价值认同的内化。

本模式的核心在于，思政不是独立环节，而是贯穿知识探究全过程的意义线索与精神内核。课后访谈表明，学生在深度比较与实战演练后，对数学思想的文化渊源和科学精神的复杂内涵有了更深刻的认识。整体来看，本课较好地实现了课程思政与数学教学的融合创新，在知识传授中渗透了价值引领。我们相信，持续推动这样的教学探索，将不断丰富数学学科的育人路径，助力学生在知识、能力与素养方面的协同发展。

基金项目

2023 年永州市教育科学“十四五”规划课题(编号：YJK2023B002)，2024 年湖南省普通高校教学改革项目(编号：202401001372)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL].
https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2020-05-28.
- [2] 刘次林. 价值教育：内容与途径[J]. 当代教育科学, 2008(10): 3-6.
- [3] 汪晓勤. HPM：数学史与数学教育[M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- [4] 张维忠, 孙庆括. 我国数学教育研究的热点与趋势——基于 2020 年期刊论文的分析[J]. 数学教育学报, 2021, 30(4): 66-71.