

基于WWH模式课程思政融入中学数学的教学设计研究

——以“余弦定理”为例

张丽梅, 李富智

上饶师范学院数理学院, 江西 上饶

收稿日期: 2026年9月25日; 录用日期: 2026年10月21日; 发布日期: 2026年10月28日

摘 要

针对当前中学数学课程思政实践中思政元素挖掘缺乏系统性、融入意义阐释模糊、融入方式生硬、德育与学科教学“两张皮”等突出问题, 本文以WWH (What-Why-How)模式为分析框架, 以高中数学“余弦定理”为教学载体, 按照“是什么-为什么-如何做”的逻辑链条, 从知识本质、发展历程、应用场景、思维方法四个维度系统挖掘定理蕴含的科学精神、数学文化自信、社会责任等思政元素, 并从契合核心素养培养目标、破解数学教学“价值困境”、落实立德树人根本任务三方面阐释思政融入的育人价值, 进而构建“知识探究-能力培养-价值塑造”三位一体的课堂教学设计, 依托大国基建真实工程情境开展教学实践, 采用质性研究与量化研究相结合的方法检验实施效果。研究表明: WWH模式能够推动思政元素与数学知识的无痕融合, 在发展学生数学建模、逻辑推理等核心素养的同时, 有效增强学生的学习兴趣、学科认同与家国情怀, 培育严谨求实的科学态度, 为中学数学课程思政的系统化实施提供了可操作的参考范例。

关键词

WWH模式, 课程思政, 余弦定理, 教学设计

Research on Teaching Design of Integrating Curriculum Ideology and Politics into Middle School Mathematics Based on WWH Model

—A Case Study of the Law of Cosines

Limei Zhang, Fuzhi Li

School of Mathematics and Physics, Shangrao Normal University, Shangrao Jiangxi

Received: September 25, 2026; accepted: October 21, 2026; published: October 28, 2026

文章引用: 张丽梅, 李富智. 基于 WWH 模式课程思政融入中学数学的教学设计研究[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 2092-2098. DOI: 10.12677/ae.2026.16102323

Abstract

In response to the practical problems in curriculum ideology and politics in middle school mathematics—such as the lack of systematic mining of ideological-political elements, vague interpretation of the significance of integration, rigid integration approaches, and the disconnect between moral education and subject instruction—this paper takes the WWH (What-Why-How) model as the analytical framework and the Law of Cosines in senior high school mathematics as the teaching carrier. Following the logical chain of “What-Why-How”, it systematically explores the ideological-political elements embedded in the theorem, including scientific spirit, confidence in mathematical culture, and social responsibility, from four dimensions: the essence of knowledge, historical development, practical application, and thinking methods. The paper further interprets the educational value of ideological-political integration from three aspects: aligning with the cultivation goals of core competencies, resolving the “value dilemma” of mathematics teaching, and implementing the fundamental task of fostering virtue through education. On this basis, it constructs a three-in-one instructional design featuring “knowledge inquiry, ability cultivation, and value shaping”, and carries out teaching practice based on real scenarios of major national infrastructure projects, with the implementation effect examined through a combination of qualitative and quantitative research. The results show that the WWH model facilitates the seamless integration of ideological-political elements with mathematical knowledge. While developing students’ core competencies such as mathematical modeling and logical reasoning, it effectively enhances their learning interest, subject identity, and devotion to the homeland, and cultivates a rigorous and realistic scientific attitude, providing an operable reference example for the systematic implementation of curriculum ideology and politics in middle school mathematics.

Keywords

WWH Model, Curriculum Ideology and Politics, The Law of Cosines, Teaching Design

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

思政课被赋予了至关重要的角色，它是培养学生高尚道德情操、塑造健全人格的关键课程。与此同时，数学作为一门基础科学，它的教育价值远不止于传授解题技巧和公式定义。数学不应该仅仅被视为一门技术或工具，它更是一块培育完整人格、锻炼理性思维的沃土。在数学教育中，挖掘和发挥数学所蕴含思维训练的深层价值尤为重要[1]。在当前中学数学教学改革的浪潮中，课程思政的有机融入已成为实现“以数载德、以理育人”的核心途径。这种融合的关键在于，它打破了知识传授和价值引领的界限，让学生在数学思维的锻炼中与高尚的情操共同成长。

然而，当前中学数学课堂的课程思政实践仍存在明显短板：思政元素挖掘缺乏系统性与针对性[2]；融入意义阐释模糊，无法清晰说明思政元素与教学目标、学生素养发展的内在关联[3]；融入方式多为生硬嫁接、形式化嵌入，未能实现与数学知识的有机融合，导致“思政”与“教学”两张皮现象突出，难以达到润物无声的育人效果[4]。

为了解决上述问题，本文采用 WWH (What-Why-How)模式作为教学框架的构建依据。该模式通过“是什么 - 为什么 - 如何去做”的逻辑链条，贴近学生的认知特点，为课程思政的深度融入提供了清晰

的载体。本论文以“余弦定理”为研究对象，对 WWH 教学模式下的中学数学课程思政建设进行了探讨。在此基础上，通过对定理中德育因素的挖掘，实现知识探究、能力培养和价值建构的有机融合，为中学数学教学的设计提供了可资借鉴的思路。通过这种方式，使学生既能熟练地掌握数学知识，又能培养他们的科学精神，责任感以及对国家和民族的深厚情怀。

2. WWH 模式的内涵阐释

WWH 模式是一种结构化的思维与行动框架，旨在通过构建三个核心问题来系统化地解决问题。从课程思政的角度来看，它的含义可以解释为：**What** (什么是挖掘)：被定义为对数学学科内部思政要素的深层探索[5]。它要求教师不仅要掌握数学的基本原理和应用，更要深入分析数学知识体系背后所蕴含的价值观和道德准则。**Why** (为什么要进行这样的挖掘)：这是基于“价值认同”教育的需要。在数学学科中融入德育元素，可以帮助学生建立正确的世界观、人生观和价值观[6]。这种融合不只是表面的结合，而是要深刻理解和尊重数学的文化背景，将其与社会主义核心价值观相呼应。**How** (如何融入)：则是该模型的关键所在。它指明了如何在教学实践中，通过精心设计教学策略、组织多样化的活动和构建生动的情境来实现思政元素与数学知识的有机融合。在这里，教师不仅要注重知识传授的准确性，还要关注学生情感态度和价值观念的培养。通过这些融合，学生能够在解决数学问题的同时，学会如何用科学的思维方式去认识世界，形成正确的社会责任感和历史使命感。总的来说：这三者构成一个闭环逻辑：以“**What**”明确方向，以“**Why**”提供动力，以“**How**”实现落地。具体内容如图 1 所示。

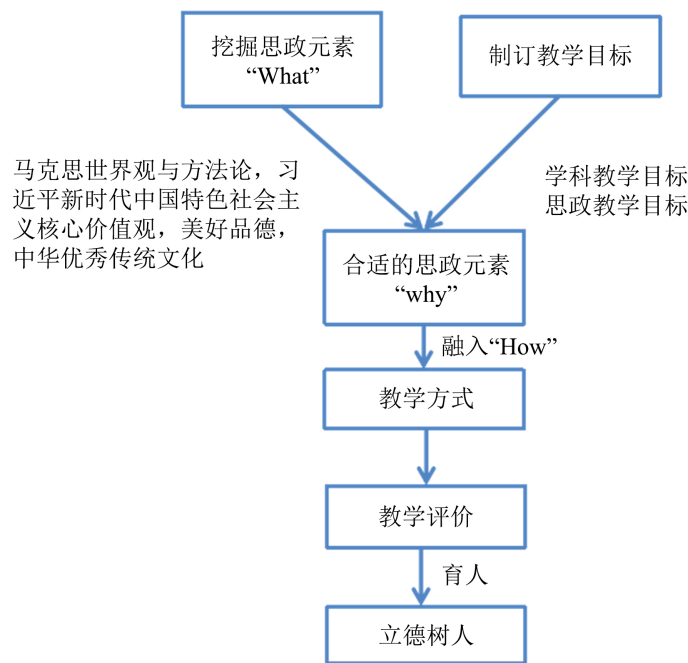


Figure 1. The path of incorporating ideological and political education into middle school math based on the WWH model
图 1. 基于 WWH 模式课程思政融入中学数学的路径

2.1. WWH 模式与国内外成熟教学设计模型的比较分析

为更清晰地凸显 WWH 模式在课程思政领域的针对性与优势，有必要将其置于更广阔的教育学与课程论背景下加以审视。国外有较为成熟的教学设计模型，例如：ADDIE 模型(分析 - 设计 - 开发 - 实施 -

评价), 强调教学系统开发过程的流程化与规范化[7]; 国内课程教学改革中也形成了情境探究式、问题驱动式、目标导学式等教学模式, 注重学生主体地位与学习过程的整体组织。与上述模型相比, WWH 模式同样涵盖教学目标、教学策略与教学评价等基本要素, 但其独特之处在于: 其一, 它以“是什么-为什么-如何做”的认知链条为主线, 直接对接课程思政“挖掘什么元素、为何融入、怎样融入”的核心问题, 使思政元素挖掘、价值阐释与教学实施三个环节逻辑自洽、环环相扣; 其二, 它从知识本质、历史发展、实际应用与思维方法四个维度为思政元素挖掘提供了可操作的系统化分析框架, 弥补了通用教学设计模型在价值引领维度上的空缺。因此, WWH 模式并非对既有模型的简单替代, 而是在课程思政语境下对教学设计模型的有益补充与深化。

2.2. 思政元素与数学知识内在的哲学、文化关联

思政元素之所以能够“无痕”融入数学教学, 根源在于数学知识本身蕴含丰富的哲学意蕴与文化基因。从哲学层面看, 数学是辩证唯物主义世界观的重要载体: 余弦定理中“边”与“角”的对立统一、斜三角形向直角三角形的转化化归, 生动体现了矛盾运动与相互转化的辩证思想; 数学概念的抽象过程则揭示了从感性具体到理性抽象的认识规律, 与马克思主义认识论一脉相承。从文化层面看, 数学是全人类文明的共同财富, 中国古代数学在勾股定理、圆周率等方面取得的辉煌成就, 是中华优秀传统文化的有机组成部分, 为培养学生的文化自信提供了深厚土壤。因此, 课程思政视域下的数学教学不应把思政元素视为外部附加物, 而应深入发掘数学知识内在的哲学精神与文化价值, 使价值引领真正植根于学科本真, 实现知识传授与价值塑造的同构共生。

3. 基于 WWH 模式的“余弦定理”思政元素挖掘与价值分析

3.1. What: “余弦定理”中可挖掘的思政元素

核心知识点与思政映射

从知识本质、发展历程、应用场景、思维方法四个维度梳理余弦定理对应的思政落点, 具体知识点与思政元素映射关系见表 1。

Table 1. Ideological and political elements in the Law of Cosines
表 1. “余弦定理”中的思政元素

知识维度	具体知识内容	挖掘的思政元素
知识本质	余弦定理的推导过程(向量法、几何法、解析法); 定理的结构特征与适用条件	逻辑推理能力、严谨求实的科学态度、多角度思考的创新思维
发展历程	余弦定理的历史演变(古希腊海伦公式的关联、中国古代“勾股定理”的推广)	数学文化自信、古今中外科学家的探索精神
应用场景	三角形边长与角度的计算、测量距离(如航海、建筑中的应用)	理论联系实际的精神、社会责任与担当意识
思维方法	从特殊到一般的归纳思想、转化与化归思想(将斜三角形转化为直角三角形)	辩证唯物主义思维、系统分析能力

3.2. Why: “余弦定理”融入思政元素的价值所在

3.2.1. 契合核心素养培养目标

《普通高中数学课程标准日常修订版(2017 年版 2025 年修订)》将“数学抽象、逻辑推理、数学建模、

直观想象、数学运算、数据分析”作为数学核心素养[8], 而思政元素中的科学精神、创新思维与这些素养高度契合。在余弦定理教学中融入思政元素, 能够帮助学生在提升数学能力的同时, 实现“能力”与“品格”的协同发展。

3.2.2. 破解数学教学的“价值困境”

传统数学教学往往聚焦于“解题技巧”的传授, 导致学生对数学的认知局限于“工具性”, 忽视了其“文化性”与“育人价值”。融入余弦定理的历史文化与应用价值, 能够让学生认识到数学是“人类智慧的结晶”, 而非“枯燥的公式”, 增强对数学学科的认同感与学习兴趣[9]。

3.2.3. 落实立德树人根本任务

中学阶段是学生价值观形成的关键时期, 通过数学教育中的余弦定理的教学, 教师不仅向学生传授了科学知识, 更是在潜移默化中培养了他们“严谨求实”的学习态度。这种思维方式对于学生未来面对复杂问题时能够保持严谨的工作作风, 具有深远的影响。同时, 当这些定理被应用到实际生活中, 如解决建筑设计、机械工程等领域的问题时, 它所代表的“服务社会”的理念也得以体现。通过这样的实践案例, 能够将“个人品格”与“社会责任”的培育融入知识教学中, 实现“隐性育人”的目标。

3.3. How: 基于 WWH 课程模式, 课程思政融入“余弦定理”教学片段的设计

本节课以我国基建、国土测量等真实工程情境为导入载体, 引导学生从国家发展实际问题中抽象数学模型, 从而引出余弦定理。教学全程同步落实数学抽象、逻辑推理、数学建模等数学核心素养, 践行“三会”数学育人理念, 引导学生用数学眼光观察国家建设实景、用数学思维解决国土工程难题、用数学语言描述现实发展问题。教学中深度挖掘大国工程背后蕴含的思政内核, 将家国教育、数学文化自信无痕融入新知探究, 依托数学学科载体落实立德树人根本任务, 在定理学习与应用探究中厚植学生爱国情怀, 培育学生浓厚的民族文化自信与时代自豪感。以下根据 2019 年人教 A 版教材, 基于“余弦定理”完成融合课程思政的课堂情境导入片段设计。

3.3.1. 教师活动

近年来, 我国大力推进“交通强国”国家战略, 穿山越岭的隧道工程是大国基建的标志性成果, 秦岭终南山隧道作为世界最长双洞单向高速公路隧道, 突破复杂山地地质难题, 是我国基建技术自主创新的典范。播放秦岭终南山隧道建设纪实短片, 向学生讲解: 如图 2, 在隧道开凿施工前, 测绘人员必须精准测算山体两端隧道口 A、B 的直线距离, 为机械掘进、设备布设提供数据支撑。随即抛出驱动问题: 假如你们是参与这项重大工程的测绘工程师, 无法直接穿越山体测量 AB, 你们会设计怎样的方案完成测距?



Figure 2. Schematic diagram of positions of tunnel openings A and B

图 2. 待测隧道口 A、B 位置示意图

3.3.2. 学生活动

小组交流讨论, 结合初中解三角形相关知识自主思考测量方案; 在教师点拨引导下, 学生共同梳理出间接测量思路: 在山体外侧选取可抵达的定点 C, 如图 3, 构建 $\triangle ABC$, 实地测量出线段 CA、CB 的

长度, 以及两山测点间夹角 $\angle ACB$, 依靠已知两边与夹角的数据, 间接求解隧道口 AB 的实际距离。

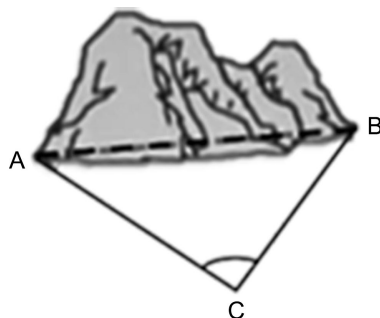


Figure 3. Triangle model for indirect distance measurement

图 3. 间接测距的三角形模型

3.3.3. 教师引导

教师顺势把实际测距问题转化为数学问题。递进追问: 已知三角形两条边长与两边夹角, 该怎样精准计算出第三条边的长度? 这个来自国家重大基建工程的真实难题, 正是我们本节课要解决的核心问题, 带着这份工程测绘任务, 一同探究新课《余弦定理》。

3.3.4. 教学实践与效果检验

为进一步检验该教学设计的实施效果, 笔者将其付诸中学数学课堂进行教学实践, 并采用质性研究与量化研究相结合的方法收集数据。质性研究方面, 通过课堂录像分析教学互动过程, 重点考察学生在真实工程情境中能否自主完成从实际问题到数学模型的抽象, 以及探究活动中是否形成积极的价值体验; 同时辅以半结构化访谈, 深入了解学生在学习兴趣、学科认同、家国情怀等方面的真实感受与变化。量化研究方面, 围绕学习兴趣、学科认同、家国情怀三个维度设计调查问卷, 于教学实践前后分别施测, 通过前后测数据的对比分析, 考察学生情感态度与价值观念的发展情况。实践数据的收集与初步分析表明, 基于 WWH 模式的课堂教学有效提升了学生的参与度与学习兴趣, 学生对数学学科的价值认同与家国情怀均有明显增强, 为模型的有效性提供了坚实的证据支持。

4. WWH 应用挑战、适用边界与“形式化”风险规避

尽管 WWH 模式为课程思政的系统化实施提供了可行框架, 但其在应用中仍面临若干挑战, 实践者需要明确适用边界并主动规避风险。其一, 思政元素挖掘深度不足的风险。若教师对数学知识背后的哲学与文化意蕴缺乏深入理解, 四个维度的挖掘容易停留在标签式列举层面, 使思政融入再度陷入“贴标签”困境。其二, “形式化”风险。若教师在教学中为完成既定环节而机械套用“情境-探究-升华”的流程, 忽视知识发生发展的内在逻辑, 思政融入就可能重新滑向生硬嫁接。其三, 课时与评价约束。中学数学课时紧张, 融合设计需要教师投入大量精力, 且当前尚缺乏成熟的课程思政效果评价工具, 难以及时衡量融入成效。为此, 实践者应把握以下边界与策略: 一是坚持“知识为本、价值为魂”, 思政元素的挖掘必须以数学知识的内在逻辑为前提, 杜绝脱离学科的强行拔高; 二是注重隐性融入, 通过情境浸润、问题驱动等方式使价值引领自然发生, 避免说教化、表演化; 三是依托教研共同体开展集体备课与资源共享, 降低单兵作战的难度; 四是探索过程性、多维度的评价方式, 将课堂观察、学生反思、作品分析等纳入评价体系, 持续检验并改进融入效果。唯有如此, 方能充分发挥 WWH 模式的框架价值, 实现中学数学课程思政的常态化、高质量实施。

5. 结论

WWH 课程模式为课程思政融入中学数学教学提供了一个系统化的路径框架, 有助于应对传统数学教学中思政元素挖掘不足、融入意义阐释模糊、融入方式生硬等问题。通过“**What-Why-How**”三个环节的层层推进, 教师能够从数学知识的本源中挖掘思政元素, 明确其育人价值, 并通过情境创设、案例导入等方式实现自然融入。

本次教学设计实践表明, 中学数学课程思政的有效实施, 关键在于立足学科本质, 找到知识传授与价值引领的契合点, 而非生硬附加思政内容。通过 WWH 模式的引导, 学生在掌握余弦定理的推导与应用技能、提升数学核心素养的同时, 潜移默化地增强了民族自信、培养了严谨求实的科学态度与服务社会的责任意识, 真正达成了“知识、能力、品格”的协同发展, 让“立德树人”根本任务在数学课堂中落地生根。

今后, 在中学数学课程思政工作中, 还需要加强教师对思政元素的敏感和融合能力, 改进教学设计, 并制定适当的评估体系, 保证德育工作的顺利完成。与此同时, 要促进学科间的协作和资源的集成[10], 促进全过程和全方位的教育模式的形成, 使数学课程真正地对学生的综合素质和正确的价值观的形成起到积极的推动作用。

基金项目

本文由江西省基础教育研究课题(SZUSYSX2024-1032)支持。

参考文献

- [1] 唐亘跻, 周彪, 俞松波. “三全育人”视角下“岩体力学实验”课程教学改革与创新实践[J]. 教育教学论坛, 2024(51): 81-84.
- [2] 曹一鸣, 陈顺洁. 人工智能赋能基础教育数学教学改革[J]. 中学数学教学参考, 2024(31): 2-4, 11.
- [3] 聂东明. 数学定理教学的交互模式与策略[J]. 数学教育学报, 2012, 21(2): 71-73.
- [4] 中华人民共和国教育部. 普通高中课程方案(2017 年版 2020 年修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [5] 张维忠. 数学文化融入数学课程教学——理论、方法与实践[J]. 中学数学教学参考, 2024(25): 8-14.
- [6] 孙家和, 汪彪. 中学数学课程思政的内涵、价值与实施路径——以“测量物体的高度”为例[J]. 中学数学教学参考, 2025(13): 76-79.
- [7] 杨美礼. 基于 ADDIE 模型的分析化学课程思政探索与实践[J]. 化学教育(中英文), 2023, 44(22): 41-51.
- [8] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准日常修订版(2017 年版 2025 年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2025.
- [9] 罗儒国, 吴青. 面向教育数字化的教师角色转变: 逻辑理路、现实阻滞与推进策略[J]. 湖北社会科学, 2025(3): 130-137.
- [10] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-05-28.