

# 人教A版新旧教材“正弦定理”内容的比较分析与教学建议

王俊霞, 吕 乐

太原师范学院数学与统计学院, 山西 晋中

收稿日期: 2026年4月10日; 录用日期: 2026年5月12日; 发布日期: 2026年5月21日

## 摘 要

本文以人教A版新旧数学教材为研究对象, 针对两版教材中“正弦定理”模块内容展开对比研究, 采用比较分析法, 从内容呈现位置与编排顺序、新知导入方式、定理推导过程、例题与习题配置、教材旁白设计等多个维度, 系统剖析两版教材的编写差异与核心特点。结合对比分析结果, 针对性提出四项教学建议: 新知导入需凸显知识产生的必要性与自然性, 贴合学生认知规律; 定理推导教学要注重知识的连贯性与逻辑性, 搭建新旧知识的衔接桥梁; 例题设计应聚焦学生数学思维能力的培养, 强化思维训练与能力提升; 日常教学需始终紧扣数学核心素养培育目标, 落实素养导向的教学理念, 全面发展学生的数学核心素养。

## 关键词

人教A版新旧教材, 正弦定理, 数学思维, 数学核心素养

# Comparative Analysis and Teaching Suggestions for the Content of “Law of Sines” in the New and Old Editions of People’s Education Press A Version Textbooks

Junxia Wang, Le Lyu

School of Mathematics and Statistics, Taiyuan Normal University, Jinzhong Shanxi

Received: April 10, 2026; accepted: May 12, 2026; published: May 21, 2026

## Abstract

This paper takes the old and new mathematics textbooks of the People's Education Press A Edition as research subjects, conducting a comparative study on the "Law of Sines" module in both versions. Using the comparative analysis method, it systematically examines the differences and core characteristics of the two versions in terms of content placement and arrangement sequence, introduction methods of new knowledge, theorem derivation processes, example and exercise configuration, and textbook narrative design. Based on the comparative analysis results, four teaching recommendations are proposed: the introduction of new knowledge should highlight the necessity and naturalness of the knowledge generation, aligning with students' cognitive patterns; the teaching of theorem derivation should emphasize the continuity and logic of knowledge, building bridges between old and new knowledge; the design of examples and exercises should focus on cultivating students' mathematical thinking abilities, strengthening thinking training and skill enhancement; and daily teaching must consistently align with the goal of cultivating core mathematical literacy, implementing a literacy-oriented teaching philosophy to comprehensively develop students' core mathematical competencies.

## Keywords

New and Old Textbooks of People's Education A Edition, Sine Theorem, Mathematical Thinking, Core Mathematical Literacy

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

课程教材是落实国家育人目标、发展学生核心素养的重要载体,也是提升教育质量的关键变量[1]。教师充分理解并合理运用教材,是保障课程有效实施的基本前提与核心关键。“正弦定理”作为高中数学三角形边角关系模块的核心内容,是培养学生数学运算、逻辑推理与数学建模核心素养的优质教学素材,其内容兼具综合性与基础性,既是对前期三角函数、平面向量相关知识的综合应用与深化,也为后续圆锥曲线等内容学习做好铺垫,在高中数学知识体系中承担着承上启下的重要作用。伴随着基础教育课程改革的持续推进与教育理念的迭代更新,高中数学教材内容也在持续优化完善。本文选取人民教育出版社2019年出版的《普通高中教科书·数学(必修第二册)》(以下简称新教材)与2010年出版的《普通高中课程标准实验教科书·数学(必修五)》(以下简称旧教材)作为研究载体,针对两版教材中“正弦定理”章节内容展开全面对比分析,结合教材编写差异与育人导向,针对性提出切实可行的教学实施建议,以期为高中一线数学教师深挖教材内涵、优化教学设计提供有益参考与实践借鉴。

## 2. 高中数学人教 A 版新旧教材中“正弦定理”的内容比较分析

### 2.1. “正弦定理”的编排位置对比分析

人教 A 版新旧教材中“正弦定理”的编排位置主要呈现在表 1 中。

2017 版普通高中数学课程标准(简称“新课标”)明确强调:要整体把握教学内容,促进数学学科核心素养的连续性与阶段性发展[2]。结合表 1 所列内容不难看出,新教材将“正弦定理”专题整合至“平

面向量”章节的最后一节, 这样的编排设计充分贴合新课标理念, 凸显了整个高中数学知识体系的内在逻辑连贯性, 着重强化了平面向量作为核心数学工具, 在解决三角边角关系问题中的应用价值。将正弦定理与向量知识深度融合, 能够帮助学生打破数学不同知识分支的界限, 清晰认识到数学各模块并非孤立割裂、各自独立, 而是相互关联、相互支撑的有机整体, 进而有效培养学生跨模块综合运用知识、解决实际问题的能力。

旧教材依据 2004 版普通高中数学课程标准(简称“旧课标”)编写, 彼时高中数学课程采用模块化内容设计思路, 正弦定理被放置在独立的“解三角形”章节中单独呈现。这种模块化编排方式, 虽能突出单一知识点的专项讲解, 但容易造成知识呈现的碎片化与割裂感, 学生在学习过程中很难主动搭建起三角函数、向量与解三角形之间的有机联系, 往往只能对正弦定理形成孤立的认知, 不利于学生构建完整、系统的高中数学知识体系, 也难以落实知识融会贯通的学习要求。

**Table 1.** Changes in the presentation position and order of the “law of sines” between old and new textbooks  
**表 1.** 新旧教材关于“正弦定理”呈现位置和顺序变化

人教 A 版新教材	人教 A 版旧教材
必修(第二册)	必修五
第六章 平面向量及其应用	第一章 解三角形
6.4 平面向量的应用	1.1 正弦定理和余弦定理
6.4.3 余弦定理、正弦定理	1.1.1 正弦定理
6.4.3.1 余弦定理	1.1.2 余弦定理
6.4.3.2 正弦定理	1.2 应用举例
6.4.3.3 余弦定理、正弦定理应用举例	1.3 实习作业

## 2.2. “正弦定理”的导入方式对比分析

人教 A 版新旧教材中“正弦定理”导入的变化主要呈现在表 2 中:

**Table 2.** Changes in the introduction of the “law of sines” between old and new textbooks  
**表 2.** 新旧教材关于“正弦定理”导入发生的变化

人教 A 版新教材	人教 A 版旧教材
余弦定理及其推论分别给出了已知两边及其夹角、已知三边直接解三角形的公式。如果已知两角和一边, 是否也有相应的直接解三角形的公式呢?	我们知道, 在任意三角形中有大边对大角, 小边对小角的边角关系。我们是否能得到这个边、角关系准确量化的表示呢?

由表 2 可知, 新教材将正弦定理的学习安排在余弦定理之后, 依托已学知识展开进一步探究推导, 整体导入设计层层递进、逻辑连贯。余弦定理的探究从三角形全等判定中的 SAS 定性结论入手, 逐步转向边长与角度数量关系的定量研究, 完全契合学生思维从直观形象过渡到抽象逻辑的渐进发展规律。教材借助探究框图抛出核心问题: 余弦定理及其推论能够实现已知两边及其夹角、已知三边条件下的直接解三角形, 那么已知两角和一边时, 是否存在对应的直接解三角形公式[3]? 通过创设递进式问题情境, 自然牵引出本节课核心学习内容, 顺势将学生的思维聚焦到新知探究中, 实现新旧知识的平稳衔接, 凸显了知识生成的自然性与必要性[4]。

旧教材则采用先正弦定理、后余弦定理的学习顺序, 导入环节同样借助探究框图设问: 任意三角形中存在大边对大角、小边对小角的定性边角关系, 能否将这类边角关系转化为精准量化的数学表达式[5]?

该设问直接指向边角量化关系, 学生结合直观认知, 会初步尝试用  $\cos A = \frac{b}{c}$ ,  $\sin A = \frac{a}{c}$ ,  $\tan A = \frac{a}{b}$  来定

量表示图 1 中的边角关系, 结合本节课的学习主题, 能够快速聚焦到正弦相关的量化表达式上。整体来看, 新旧教材在正弦定理的导入设计上路径不同、切入点各异, 但均紧扣新知生成逻辑, 借助问题驱动有效引出核心学习内容, 达成了导入环节的基础教学目标。

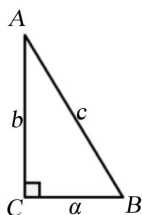


Figure 1. Right triangle  
图 1. 直角三角形

### 2.3. “正弦定理”的证明方法对比分析

人教 A 版新旧教材中“正弦定理”的证明方法主要呈现在表 3 中:

Table 3. Changes in the derivation method of the “law of sines” between old and new textbooks

表 3. 新旧教材关于“正弦定理”获得方式发生的变化

人教 A 版新教材	人教 A 版旧教材
“正弦定理”的证明方法经历了从特殊到一般的过程。从特殊的直角三角形出发, 采用了几何法, 通过简单的三角函数知识进行了推导。进而推广到锐角三角形中, 采用了向量法, 通过诱导公式和向量的数量积运算进行推导, 最后由学生们自己思考可以用哪些方法推广到钝角三角形中。	“正弦定理”的证明方法同样经历了从特殊到一般的过程, 但是都采用了几何法, 通过简单的三角函数知识进行了推导。最后引发探究“当 $\triangle ABC$ 是钝角三角形时, 以上等式仍然成立吗?”

新教材在正弦定理由特殊三角形推广至一般三角形的推导过程中, 新增向量推导法。如图 2, 在锐角  $\triangle ABC$  中, 过点 A 作垂直于  $\overline{AC}$  的单位向量  $j$ , 则  $j$  与  $\overline{AB}$  的夹角为  $\frac{\pi}{2} - A$ ,  $j$  与  $\overline{CB}$  的夹角为  $\frac{\pi}{2} - C$ 。由  $\overline{AC} + \overline{CB} = \overline{AB}$ , 可得:  $j \cdot (\overline{AC} + \overline{CB}) = j \cdot \overline{AB}$ 。由分配律得  $j \cdot \overline{AC} + j \cdot \overline{CB} = j \cdot \overline{AB}$ 。即  $|j| |\overline{AC}| \cos \frac{\pi}{2} + |j| |\overline{CB}| \cos \left( \frac{\pi}{2} - C \right) = |j| |\overline{AB}| \cos \left( \frac{\pi}{2} - A \right)$ 。也即  $a \sin C = c \sin A$ 。所以  $\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$ 。同理, 过点 C 作与  $\overline{CB}$  垂直的单位向量  $m$ , 可得  $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ 。因此  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ 。

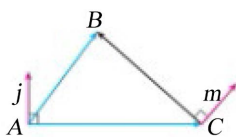


Figure 2. Acute triangle  
图 2. 锐角三角形

旧教材推导正弦定理时, 从特殊三角形延伸至一般三角形, 全程沿用传统几何推导法。如图 3, 通过直角三角形边角互化可得对应等式, 逐步推导得出  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ 。同理, 在  $\triangle ABC$  中  $\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ , 最终推导出正弦定理完整结论。

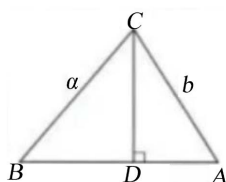


Figure 3. Acute triangle  
图 3. 锐角三角形

向量数量积具备丰富的运算性质, 在运用向量法解题时发挥着关键作用。向量集代数特征与几何直观于一体, 是衔接代数与几何的天然桥梁[6]。新版教材依托向量这一载体, 实现几何图形与代数运算的有机融合, 凸显向量在数学推导与实际问题解决中的应用价值。教材增设向量法推导正弦定理的内容, 丰富了定理的推证思路; 同时该内容编排于向量基本运算知识之后, 既保障知识体系的连贯性、整体性与灵活性, 也能帮助学生深度感知向量工具的实用意义与数学价值。

### 2.4. “正弦定理”的旁白设置对比分析

教材旁白是编者在正文之外增设的特色辅学板块, 旨在深化学生对数学知识与思想方法的理解, 是对正文内容的补充拓展与延伸解读[7]。新版教材在正弦定理章节增设两处旁白: 其一为注释说明类旁白, 点明“这个公式表达形式的统一性、对称性, 不仅使结果更和谐优美, 而且更凸显了三角形边角关系的本质”; 其二为设问启发类旁白, 提出探究性问题“为什么角 C 有两个值?”。

教育家林崇德指出, 核心素养的文化基础包含两大维度, 即人文底蕴与科学精神[8]。新教材将注释类旁白依附于正弦定理正文编排, 意在引导学生感知数学美学价值, 浸润人文素养; 将设问类旁白设置于例 8 旁, 启发学生严谨思辨, 树立全面分析意识, 内化分类讨论的数学思想, 培育科学探究精神。反观旧版教材, 虽未在正弦定理内容中设置旁白, 但在后续余弦定理章节有所增设, 同样贯穿了人文涵养与科学精神的育人理念。

### 2.5. “正弦定理”的例习题设置对比分析

新旧教材在“正弦定理”一节中, 例题数量保持一致, 练习题数量新版较旧版多一道, 习题数量新版增加三道, 复习题数量新版则较少三道, 具体对比见图 4。

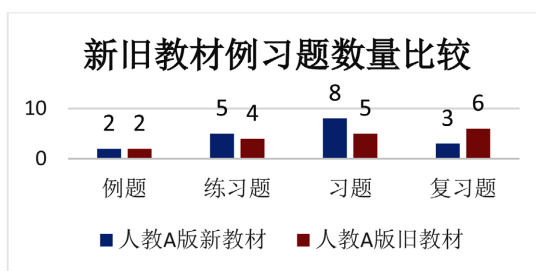


Figure 4. Comparison of the number of examples and exercises in old and new textbooks  
图 4. 新旧教材例习题数量比较

题型设计层面, 新教材例题侧重依托三角函数特殊值开展求解, 练习题兼顾计算器运算与特殊值计算两类题型, 同时新增一道融合三角函数知识的综合计算题。新教材在保留基础题型的基础上, 提升关联、抽象拓展类试题占比, 强化正弦定理与三角知识、几何情境的融合设计, 减少机械化计算, 丰富设问层次与变式探究内容。整体而言, 新教材命题更注重高阶思维、逻辑推理与综合应用能力的考查, 契

合素养导向的教学要求。相较之下,旧教材题型丰富度偏弱,例题多以计算器运算为主,练习题同样包含计算器计算与三角函数特殊值计算题型。旧教材试题多聚焦低阶认知与单点、多点结构,以公式套用、机械运算为主,解题思路固化,综合度与探究性不足。

### 3. 高中数学新人教 A 版中“正弦定理”的教学建议

#### 3.1. 立足导入设计,凸显新知生成的必要性与自然性

数学是自然的,任何一个数学知识的起源与发展都不会是强加于人的,从它的背景、形成过程和应用,以及它与其它概念的联系看,都是水到渠成,浑然天成的产物[9]。新知教学应以学生已有知识经验为生长基点,依托教师引导与类比探究,实现知识的自然生成。教学中,可立足学生已掌握的向量、三角函数知识,以及学习余弦定理时积累的思想方法搭建认知桥梁。通过启发式设问层层引导:“此前我们借助两边及其夹角推导出了第三边的表达式,那么已知两角及一边,能否推求第三边?”以此激发学生探究兴趣,让学生明晰新知探究的价值,充分凸显正弦定理引入的必要性与自然性。

#### 3.2. 依托定理推导,彰显知识体系的连贯性与整体性

数学定理的学习并不是一个独立知识的学习,其所涵盖的知识往往与学生已有的认知结构中的相关知识与概念构成上位关系、下位关系或并列关系[10]。新旧教材在正弦定理的推导编排上差异显著:新人教 A 版将正弦定理纳入向量章节的应用板块,在由直角三角形推广至任意三角形的推导过程中,引入向量法完成证明。这一编排既强化了前后知识的衔接贯通,降低学生理解难度,也凸显了向量衔接代数与几何的核心价值。教师授课时,应着重引导学生体会向量工具的应用优势,帮助学生建立运用向量解决平面几何问题的思维模式,既为后续圆锥曲线的深度学习筑牢基础,也稳步提升学生分析与解决实际问题的综合能力。

#### 3.3. 优化例习题教学,聚焦学生数学思维的深度培养

数学离不开解题,一节高效率的课,在很大程度上取决于能否选择一些难易适中、能够拓展思维空间的例题与练习题[11]。新教材正弦定理板块题型丰富、例题经典,既是巩固综合应用能力的优质素材,也是开展变式训练、一题多解教学的重要载体。例如教材新增综合习题:在三角形已知边角条件下求解未知量,仅依靠正弦定理无法完成解答,需融合三角函数相关知识联立推导。备课阶段,教师应精准筛选此类综合性、代表性习题;课堂教学中,引导学生整合旧知与新知,实现知识融会贯通,并借助变式训练帮助学生搭建系统化、结构化的知识框架;课后环节,鼓励学生尝试一题多解,自主改编题目条件、拓展设问思路,进一步发散思维。

#### 3.4. 深挖教学内涵,助力学生数学核心素养全面发展

新课标以培育数学核心素养为核心目标,而教师是落实素养育人的关键载体。备课时,教师应深度挖掘教材内涵,融入数学史料、数学文化、定理探索历程及数学家励志故事,引导学生养成独立思考、求真务实、持之以恒的科学探究态度。知识溯源越深,理解越透彻,创新探究的基础也越扎实。课堂教学可分层渗透素养培育:其一,依托余弦定理类比推导正弦定理,锤炼学生严谨求实的科学精神;其二,赏析定理表达式的对称性、简洁性与统一性,引导学生感知数学和谐之美、规整之美,提升审美素养;其三,借助正弦定理发展史微课视频,让学生体悟数学家深耕钻研、执着求真的治学品格;其四,创设生活化情境任务,如“如何测算河岸两点间距离”,强化学生数学建模意识,鼓励学生自主挖掘定理在现实生活中的应用场景。同时,全程渗透从特殊到一般、数形结合、化归转化等核心数学思想,全方位

塑造学生优良的数学思维品质。

## 基金项目

太原师范学院教学改革项目“AI 赋能‘数学分析’智慧课程建设的探索与实践(JGLX26074)”；太原师范学院研究生教育教学改革项目“研究生教育教学实践环节融入思政元素的设计路径研究与实践(SYYJSJG-2401)”。

## 参考文献

- [1] 孙彬博, 郭衍. 课程教材建设助推新时代中国特色先进水平数学教育发展: 首届“京师数学新课程教学与评价会议暨北京师范大学数学科学学院课程教材研究中心成立大会”会议纪要[J]. 数学教育学报, 2020, 29(1): 98-102.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [3] 人民教育出版社课程教材研究所. 普通高中课程标准实验教科书·数学(必修)第二册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [4] 韩龙淑, 柳樱乃, 李露. 高中数学新人教 A 版“函数的零点与方程的解”的变化与教学建议[J]. 教学与管理 2023(15): 68-69.
- [5] 人民教育出版社课程教材研究所. 普通高中课程标准实验教科书·数学必修 5 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2010.
- [6] 章建跃. 核心素养导向的高中数学教材变革(续 7)——《普通高中教科书·数学(人教 A 版)》的研究与编写[J]. 中学数学教学参考, 2020(7): 5-11.
- [7] 付维皎, 朱春城. 基于科学精神与创新意识的化学教科书旁白设计[J]. 林区教学, 2018(12): 91-92.
- [8] 章建跃. 强化思维教学落实核心素养(一)——“第十一届高中青年数学教师课例展示活动”总结[J]. 中国数学教育, 2023(8): 4-10, 32.
- [9] 章建跃. 核心素养导向的高中数学教材变革——《普通高中教科书·数学(人教 A 版)》的研究与编写[J]. 中学数学教学参考, 2019(16): 6-10.
- [10] 陈莉. 高中数学定理的教学结构和路线[J]. 中国数学教育, 2022(6): 27-31.
- [11] 王光明. 数学教育研究方法与论文写作[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2020: 159.