

大单元视域下高中数学三角函数单元的教学与评价研究

杨珂¹, 闫鑫雨¹, 宋一鑫², 胡猛¹

1. 安阳师范学院, 河南安阳;

2. 安阳市内黄县第二高级中学, 河南安阳

摘要: 本文以高中数学中的“三角函数”单元为例, 旨在探究大单元教学模式下的教学实施与教学效果评价的可行途径. 首先, 根据三角函数大单元课程内容, 结合新课程标准, 从“教与学对应”、“教与数学对应”二重原理出发, 结合三角函数理论发展的数学大观点, 构建三角函数大单元教学体系, 包括大单元教学目标、大单元教学设计和大单元教学策略; 其次, 建立教学目标达成度模型, 并给出具体的计算方法, 从不同维度和指标上对大单元教学效果进行综合量化分析和评价; 最后, 对三角函数大单元中的问题与方法进行了总结.

关键词: 三角函数; 大单元教学; 教学评价; 达成度模型

Research on the Teaching and Evaluation of Trigonometric Function Unit in High School Mathematics from the Perspective of Large Unit

Ke Yang¹, Xinyu Yan¹, Yixin Song², Meng Hu¹

1. Anyang Normal University, Anyang Henan;

2. Anyang Neihuang County No.2 Senior High School, Anyang Henan

Abstract: Taking the “trigonometric function” unit in high school mathematics as an example, this paper aims to explore the feasible ways of teaching implementation and teaching effect evaluation under the large unit teaching mode. First of all, according to the content of the large unit course of trigonometric function, combined with the new curriculum standards, starting from the dual principles of “correspondence between teaching and learning” and “correspondence between teaching and mathematics”, combined with the mathematical point of view of the development of trigonometric function theory, the large unit teaching system of trigonometric function is constructed, including large unit teaching objectives, large unit teaching design and large unit teaching strategies; secondly, the model of teaching goal achievement degree is established, and the specific calculation method is given. The teaching effect of large unit is comprehensively analyzed and evaluated from different dimensions and indexes. Finally, the problems and methods in the large unit of trigonometric function are summarized.

Keywords: Trigonometric Function; Large Unit Teaching; Teaching Evaluation; Achievement Degree Model

1 引言

以数学技术为特征，以人工智能、大数据、互联网等新兴技术为代表的新质生产力正以前所未有的速度和力度推动着社会的深刻变革，数学作为当代高科技的重要组成部分和思想库，如何提高新时代中学生的数学素养，以适应社会发展需求，成为国家教育部门和教育工作者的重要关切。新修订的《普通高中数学课程标准》明确指出中学生应具备的数学学科核心素养，随之而来的高考数学命题趋势也发生了明显的改变，更加注重考查学生的数学学科核心素养和数学综合应用能力，出现了许多新定义试题[1]。这些变化推动着高中数学教学的巨大变革，对高中数学教学模式提出了新的要求，如优化课程结构，突出数学“大观点”主线，精选课程内容，处理好数学学科核心素养与知识技能之间的关系；创设合适的教学情境，启发学生思考，促进学生实践能力和创新意识的发展等；同时，还需建立目标多元、方式多样、重视过程的数学学习评价体系；通过评价，一方面可以帮助学生认识自我，增强自信；另一方面可以帮助教师改进教学，提高教学质量。

高中数学教学不仅要关注“教与学对应”的关系，而且要关注“教与数学对应”之间的关系，大单元教学法正是在这一背景下应运而生，大单元教学法注重知识整合、知识结构化，重点在提升学生的数学学科素养。大单元的“大”不是“大容量”，而是强调教师有高站位和大格局，对知识和学生进行整体关注，以促进学生的全面发展[2]。本文以高中数学中的“三角函数”单元为例，探讨大单元教学模式下的教学实施与教学效果评价的可行途径。

2 教学目标

大单元教学强调知识的系统性和关联性，为保证教学效果，教学目标的设定不仅要实现知识、技能和思维能力培养等理论价值的全面覆盖，而且还要兼顾知识的应用价值。教师要围绕该目标系统整合知识框架，以确保知识点的教学具有连贯性和有效性[3]。本文就三角函数大单元教学提出以下三个教

学目标：

1.知识与技能目标：理解三角学的发展过程与数学观点。在学生用锐角三角函数刻画直角三角形中边角关系的基础上，借助单位圆建立并理解一般三角函数的概念，包括正弦、余弦、正切等函数，熟练掌握三角函数的图象与性质，如周期性、单调性、奇偶性、最值等；能运用三角函数的诱导公式、同角三角函数基本关系进行化简、求值与证明；掌握两角和与差的正弦、余弦、正切公式，以及二倍角公式，并能灵活利用三角函数构建数学模型，解决实际问题。

2.过程与方法目标：培养学生的数学学科核心素养。通过对三角函数图象与性质的深入观察、细致分析及综合归纳，锻炼学生的抽象思维能力与逻辑推理能力；在推导三角函数公式的过程中，融入从具体到抽象、类比推理及化繁为简等数学思想，以提升学生的数学演绎能力；通过解决涉及三角函数的实际问题，来增强学生的数学建模能力及实践应用能力。

3.情感态度与价值观目标：引导学生领悟三角函数在数学知识架构中的核心作用，感受数学知识间的内在联系，激发学生学习数学的兴趣；在探索三角函数性质与公式的过程中，着重培养学生的探索精神、创新意识及严谨细致的学习态度；通过三角函数在现实生活中的具体应用，让学生认识到数学的实际应用价值和意义，进而激发学生学习数学的动力。

3 知识结构图

令 S ， C ， T 分别表示 $\sin$ ， $\cos$ ， $\tan$ 三角函数，三角函数单元知识结构图如图1[4]所示。

4 教学设计

4.1 情境导入

现实世界中许多事物的运动、变化都有着循环往复、周而复始的规律，这种变化规律称为周期性。例如：地球自转引起的昼夜交替变化和公转引起的四季交替变化，月亮的阴晴圆缺，潮汐的变化，物体做简谐运动时的位移变化，交变电流变化，信

号处理等问题,都可以用三角函数来刻画.通过情境导入,将上述实际问题或现象与三角学发展简史相融合,以数字化形式呈现给学生,让学生对三角学和三角函数在数学理论中的发展和应用有一个新的认识,进而激发学生的学习兴趣 and 好奇心。

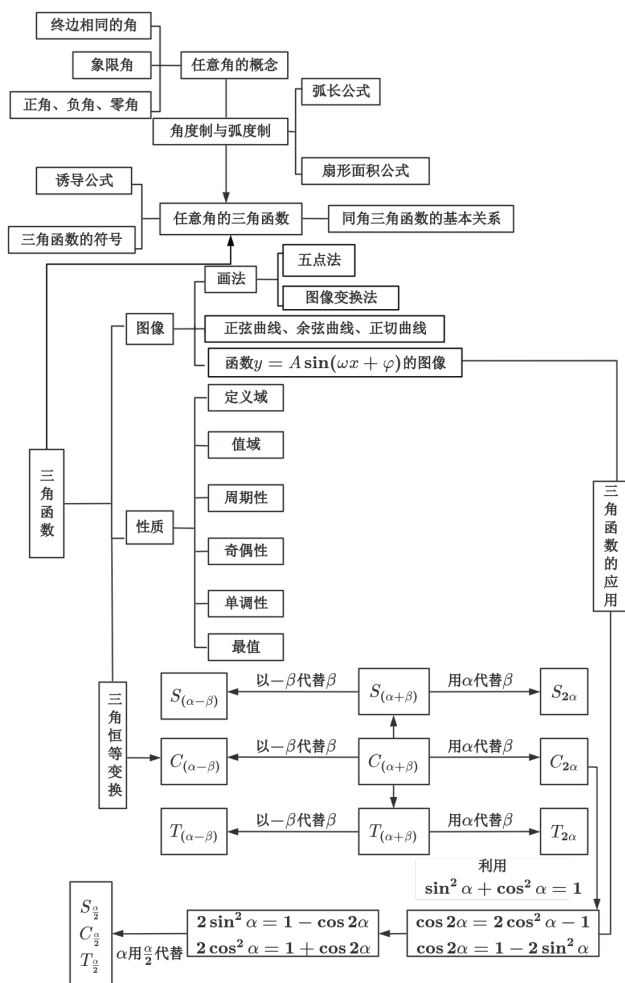


图1. 三角函数单元知识结构图

4.2 探索新知

本单元以“三角函数的概念与应用”为核心主题,围绕“三角学理论发展”这一主线,将知识点整合为六个递进式模块:三角学简史—概念理解—图象研究—性质探究—公式推导—应用拓展,构建完整的知识体系。通过问题驱动、任务引领和合作探究,帮助学生理解三角函数的本质,掌握其性质和应用,培养学生的数学思维和问题解决能力。

教学设计建立在“教与学对应”、“教与数学对应”二重原理之上,将知识模块串联形成知识链,融入三角函数理论发展的数学观点,见表1。

4.3 应用新知

根据所讲内容设计有梯度性的习题,循序渐进,让学生的思维发展经历一个由浅入深的过程,从而完善知识结构,练习题包括基础题,变式题,综合题(与其他数学理论的综合)等,难度与综合度递增。通过多个例题的练习与讲解,帮助学生建立正确的解题思路和解题方法,提高其数学学科素养和解题能力。进一步扩展,将所学的三角函数知识与其他学科、实际生活中较复杂的问题结合起来,如直角(圆弧形、钝角)拐角走廊物品的搬运问题等,通过建立数学模型加以解决,在更深层次上培养学生的数学学科素养和数学综合应用能力。

5 教学策略

高中数学大单元教学设计与实践是一个复杂而

表1. 三角函数大单元教学设计模块

模块	教学内容	数学观点与思想方法
三角学简史	三角学的起源与发展	三角学分为平面三角学和球面三角学,本章内容属于平面三角学范畴
概念理解	任意角	角度系的扩充
	角度制与弧度制	弧度实现了角度与实数的对应
	三角函数的概念	三角函数是任意角的集合与一个比值的集合的变量之间的映射;也可以等价的定义为单位圆上的各种线段的长度
图象研究	三角函数的图象	弧度使得三角函数的图象在直角坐标系中呈现出来变成现实
	函数的 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 图象与性质	振幅、周期、频率等参数决定了正弦函数图象的形态;三角函数图象满足函数图象间的平移变换、伸缩变换、对称变换等
性质探究	三角函数的性质	数形结合思想融入三角函数的周期性、奇偶性、单调性、最值等性质的研究
公式推导	三角函数诱导公式与三角恒等变换	不同的三角函数之间的关系可通过几何直观或公式间的应用和计算得出
应用拓展	三角函数的理论应用与实践应用	三角函数与其他数学理论的综合;三角函数模型的构建与应用

细致的过程，它特别强调教学策略的选择与应用的重要性，以确保能够全面满足学生多样化的学习需求和学习风格。所以教师需要深入了解学生的认知特点、兴趣偏好以及学习能力，进而灵活地运用多种教学策略来激发学生的学习兴趣，促进他们的深度参与和主动学习。

下面给出大单元教学拟采用的七种教学方法，以供参考：

1.讲授法：大单元教学注重知识的系统性，三角函数单元知识点较多，教师在讲授时要从整体架构出发，将零散的知识点串联起来，让学生理解各部分知识在三角学理论发展中承前启后的作用和内在联系，从而形成完整的知识体系。

2.探究法：探究法是一种以学生为中心，以大单元知识为载体，引导学生主动探索、发现和解决问题的教学方法，比如可以选择“探究三角函数在简谐运动中的应用”作为主题，将数学知识与物理现象相结合，激发学生的学习兴趣。

3.案例法：案例法的关键在于选取典型案例，从案例出发引导学生掌握三角函数知识体系，案例的选取要具有代表性和启发性；比如潮汐变化案例，潮汐高度随时间呈周期性变化，可抽象为三角函数模型，该案例既联系生活实际，又能全面涵盖三角函数的周期、振幅、相位等关键知识点。

4.课堂互动法：在课堂教学中，教师应当鼓励学生主动参与讨论，表达自己的观点，倾听他人的意见。这种双向或多向的交流不仅能够激发学生的学习兴趣，还能促进他们发展批判性思维[5]。比如，在单元总结时，设计“三角函数知识接龙”游戏，一位学生说出一个三角函数相关的知识点，下一位学生接着上一个知识点继续拓展，说错或接不上的小组扣分，获胜小组给予奖励，在趣味游戏中巩固知识。

5.实践教学法：旨在通过实践活动帮助学生更好的理解和应用数学知识，提升学生的数学建模素养。比如布置“利用三角函数测量建筑物高度”任务，学生需在不同时间测量建筑物影子长度、太阳仰角，借助三角函数知识计算其高度。通过实际操作，学生学会运用三角函数解决实际问题，体验数

学的实用性，提升数学应用意识与实践能力。

6.多媒体教学法：信息技术能有效地整合教学资源，为大单元教学提供强大的支持，使得数学教学不再局限于传统的课堂和教材，教师可以根据教学需要，随时获取最新的数学知识，丰富教学内容[6]。比如可以利用几何画板将三角函数的概念直观呈现；通过多媒体动画，演示三角函数图象的平移、伸缩、对称变换过程；设计多媒体课件，可增加课堂趣味性和参与度。

7.个性化教学：在高中数学三角函数大单元教学中，需要充分考虑学生的差异性，因材施教，根据学生的具体情况来设定个人的学习目标和计划。对于知识掌握不够牢固的学生，短期的目标是打好基础，确保对三角函数的基本概念有深刻的理解；而对于基础已经比较扎实的学生，则可以设定更有挑战性的目标，比如探索三角函数在理论和实践中的综合应用。

6 教学效果评价与反思

6.1 教学效果评价

为能够对大单元教学效果做出全面、客观的综合评价，下面给出教学目标达成度模型及其计算方法。

教学目标达成度，综合了教学目标中的知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度，可根据学生的作业、测试成绩、课堂表现等多个因素的评估量化值，得到整体的达成度。

教学目标达成度模型：

$$P = \alpha \times \frac{x_1}{T_1} + \beta \times \frac{x_2}{T_2} + \gamma \times \frac{x_3}{T_3},$$

其中 P 为教学目标达成度， α ， β ， γ 是知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观目标的权重系数， $\alpha + \beta + \gamma = 1$ 。可依据各维度所支配的因素的数量设定权重系数，如 $\alpha = 0.5$ ， $\beta = 0.3$ ， $\gamma = 0.2$ ； x_1 ， x_2 ， x_3 分别是知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观目标的实际得分； T_1 ， T_2 ， T_3 分别是知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观目标的总分值。

各维度下的量化因素可根据具体的课堂教学情况具体给出，下面通过具体例子来说明达成度的数

值计算:

知识与技能维度:通过作业、考试成绩计算;如作业满分100分,学生平均得分80分,考试满分150分,学生得分120分;设置作业和考试成绩的权重,如作业占40%,考试占60%,则 $T_1=100 \times 40\% + 150 \times 60\% = 130$, $x_1=80 \times 40\% + 120 \times 60\% = 104$ 。
过程与方法维度:通过课堂表现、小组项目评分计算,课堂表现满分为5分,小组项目满分为20分;若学生的课堂表现平均分为4分,小组项目平均分为16分,则 $T_2=5+20=25$, $x_2=4+6=20$ 。

情感态度与价值观维度:通过问卷调查、学生自评互评打分计算,问卷满分10分,学生自评互评满分10分;若问卷调查平均分为8分,学生自评互评平均分为8分,则 $T_3=10+10=20$, $x_3=8+8=16$

综合上述计算,该生的教学目标达成度

$$P = \alpha \times \frac{x_1}{T_1} + \beta \times \frac{x_2}{T_2} + \gamma \times \frac{x_3}{T_3} = 0.8,$$

即该学生的综合表现为良好。

运用教学目标达成度模型,可从多个维度对大单元教学的有效性进行综合评价。此外,为精确地了解学生对三角函数单元中某一知识的认识不足,教师可以借助信息技术进行数据分析、统计,给予学生更具针对性和个性化的指导评价,解决传统教学中知识联系性不足和教学评价不合理等问题,提升教师的教学设计能力,促进学生综合学习能力的发展[7]。

通过在安阳市内黄县第二高级中学开展的教学实践,实施大单元教学可有效地提高学生的数学学科素养和解题能力,增强学生的合作探究能力,这与新课程标准相契合,符合新时代教育教学理念。大单元教学对于基础薄弱的学生,在知识技能方面的提升更明显;对于有一定学习基础但缺乏学习兴趣的学生,在情感态度方面转变更大;而对于学习能力较强的学生,在数学思维能力的提升和知识结构的宏观认识等方面有更显著的进步。

6.2 教学反思

课堂教学结束后,教师要对课堂教学效果和教学策略进行及时总结和反思,鼓励学生反馈教学过程中存在的问题,提出教学改进建议,为后续课程

实施大单元教学积累经验。

在大单元教学设计中,应注重教学资源的选择和利用;有效地教学资料包括:教材、教材帮、习题集、网络教学资源(AI)等;有效地教学工具和软件包括:多媒体、电子白板、几何画板、GeoGebra等;丰富的教学资源可以在一定程度上提高教学质量,使学生更好地理解和掌握教学内容,以全面、深入地掌握一个大单元的概念、知识和技能 and 知识应用,提高学生的数学学习兴趣和综合能力。

7 问题与方法

1.正弦型、余弦型、正切型等三角函数的定义域和值域问题,常以集合的交、并、补运算为载体,注意正弦、余弦函数的有界性,以及正切函数的定义域的应用[4]。

2.三角函数的性质类问题,常与三角函数的图象、图象的性质和三角恒等变换相结合,注意数形结合、整体代换、化归等数学思想方法的渗透,将复杂的三角函数问题转化为形式较为简单的数学问题再进行解决。

3.三角函数的求值问题,分给角求值、给值求值、给值求角三类,求值关键在于“变角”,使角相同或具有某种关系(和、差、倍、互余、互补等),借助角之间的关系和三角函数公式寻找求值方法。

4.三角函数式的化简与证明问题,注意观察三角函数式的结构、角之间的联系、所包含的三角函数之间的联系,寻找三角函数式和三角函数恒等变换之间的契合点。

5.注重三角函数单元知识的系统性和整合性,将三角函数与其他数学知识相融合,形成综合性问题。

例1 已知 A, B, C 分别为 $\triangle ABC$ 的三边 a, b, c 所对的角,向量 $\vec{m}=(\sin A, \sin B)$, $\vec{n}=(\cos B, \cos A)$,且 $\vec{m} \cdot \vec{n} = \sin 2C$ 。

(1) 求角 C 的大小;

(2) 若 $\sin A, \sin B, \sin C$ 成等差数列,且 $\vec{CA} \cdot (\vec{AB} - \vec{AC}) = 18$,求边 c 的长。

这道题是将三角函数与平面向量结合，通常以向量为表现形式解决三角函数问题，要注意向量夹角与三角形内角的区别和联系。同时，三角函数还可以与数列、几何、导数等知识相结合，以提高题目的综合程度。

6.建立三角函数模型解决实际问题，选取恰当的角度作为决策变量是问题解决的关键，关系着模型的复杂度和模型求解的便宜性。

8 总结

本文从“教与学对应”、“教与数学对应”二重原理出发，构建了三角函数大单元教学体系。在目标设定上，基于新课程标准和新高考要求，确定了知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个目标，融入三角函数理论发展的数学观点，使学生在掌握三角函数知识的同时，领悟其中的数学思想；在教学设计上，打破了章节界限，将三角函数的定义、性质、图象及应用串联，形成完整的知识链，实现学生对知识的整体把握；在教学策略上，提出了探究法、案例法、实践教学法等七种教学方法，针对不同的教学环境，可采用不同的教学方法，以达到最佳的教学效果；在教学评价上，构建了教学目标达成度模型，实现了对教学效果的综合评价；文中的达成度模型具有推广性，教师可根据实际教学情况，修正模型参数，以实现对学生教学效果的客观和理性评价。最后，对三角函数大单元中

的问题与方法进行了总结。

致谢

本文由2025年度安阳市社会科学规划项目“数字化转型背景下中学数学教师角色的重塑与能力提升的策略研究”（项目编号：ASKG25610）和2024年度安阳师范学院教育教学改革研究与实践项目“新课标背景下基于创新型教师人才培养的中学数学教学案例研究课程教学改革与实践”（项目编号：ASJY-2024-CYB-014）资助。

参考文献

- [1] 付顺坤.新高考背景下高中数学教学策略初探[J].中学课程辅导, 2025(04): 9-11.
- [2] 李夫宝.浅谈大单元教学如何落实数学核心素养[J].文渊(高中版), 2023(8): 428-430.
- [3] 姜月.基于大单元的初中数学高效课堂教学策略[J].读写算, 2025(05): 82-84.
- [4] 金太阳教育研究院.金太阳导学案[M].江西高校出版社, 2019: 226.
- [5] 廖友国.大单元教学下初中数学高效课堂的构建探究[J].学周刊, 2025(09): 64-66.
- [6] 何永福.初中数学大单元教学的思考与探究[J].数理天地(初中版), 2025(1): 83-85.
- [7] 张国文.大单元背景下高中数学三角函数教学[J].家长, 2023(33): 25-27.

