

基于核心素养的小学数学大单元教学设计研究

——以《长方体和正方体》为例

宁 翌

宁波大学教师教育学院, 浙江 宁波

收稿日期: 2025年6月25日; 录用日期: 2025年7月23日; 发布日期: 2025年7月30日

摘 要

伴随着我国基础教育数学课程改革的持续深化, 发展数学核心素养成为课程改革的重点, 将核心素养与大单元教学的方式相结合是本研究探析的主题。本研究运用了文献分析法和访谈调查法, 对基于核心素养的小学数学大单元教学设计现状进行剖析, 揭示出目前存在的问题, 并提出了大单元教学设计的策略, 以《长方体和正方体》为例进行了具体的大单元教学设计。

关键词

核心素养, 大单元教学, 教学设计

Research on Teaching Design of Primary Mathematics Large Unit Based on Key Competence

—Taking “Cuboid and Cube Volume” as an Example

Zhao Ning

College of Teacher Education, Ningbo University, Ningbo Zhejiang

Received: Jun. 25th, 2025; accepted: Jul. 23rd, 2025; published: Jul. 30th, 2025

Abstract

With the continuous deepening of the mathematics curriculum reform in basic education in China, the development of core mathematical literacy has become the focus of the curriculum reform. Combining core literacy with the approach of large-unit teaching is the theme explored in this study.

This research uses the literature analysis method and interview survey method to analyze the current situation of large-unit teaching design in primary school mathematics based on core literacy, reveals the existing problems, and proposes strategies for large-unit teaching design. Taking “Cuboids and Cubes” as an example, a specific large-unit teaching design is carried out.

Keywords

Core Literacy, Large-Unit Teaching, Teaching Design

Copyright © 2025 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

2022年4月,《义务教育课程方案和课程标准(2022版)》(以下简称《课程标准》)的颁布,标志着核心素养已经成为义务教育阶段教育变革的重要驱动力,倒逼着课堂教学进入大单元教学时代[1]。大单元教学设计旨在通过整合教学资源 and 内容,更好地促进学生的全面发展。同时,“双减”政策的进一步落实,推动了教育者们对课堂教学模式的革新,要求课堂教学不仅要提质,还要增效。在这样的教育改革浪潮中,就需要我们教育工作者积极探索和实践新的教学策略,以适应时代的发展。

2. 小学数学大单元教学设计的价值分析

2.1. 推动教师专业发展与课堂教学转型

大单元教学高度契合新课标对学生综合素质及学科核心素养培育的要求。在实施过程中,教师需系统梳理单元知识,通过对比新旧版本教材,精准提炼核心本质内容,明确教学目标与重点。这一过程促使教师深化对数学知识体系的理解,提升知识整合与教学设计能力。同时,大单元教学的前沿性与创新性,要求教师持续学习、更新教学理念,不断提升专业素养。随着教师教学能力的提升,数学课堂得以从传统知识传授模式,向素养导向、注重学生能力培养的新型模式转型,实现教师与课堂的协同发展。

2.2. 促进学生数学思维发展与学科素养培育

大单元教学以系统性思维为导向,助力学生构建完整的数学知识框架[2]。教师引导学生整合零散的数学知识点,将碎片化的知识转化为结构化、逻辑化的认知体系,帮助学生实现对数学知识的深层理解与整体把握。这种科学高效的教学方法,不仅有助于学生形成良好的数学思维与逻辑能力,还通过创设学生主动参与的课堂情境,激发学生自主探究意识。在主动发现问题、探究问题、解决问题的过程中,学生的数学学科核心素养得到切实提升,为其全面发展奠定坚实基础。

3. 现状分析

3.1. 现状调查

当前,大单元教学设计的相关研究和实践正在有序开展,逐渐体现出了大单元教学的独特优势,但同时也在实践中暴露了很多方面的问题。因此,笔者通过对大单元的已有现状进行调查,以明晰当前大单元教学开展现状、值得借鉴之处以及存在的问题[3]。

笔者在宁波市Y小学随机选取了10名小学数学教师作为访谈对象,通过电话进行访谈。通过访谈,

笔者发现：从此对于大单元的教学态度来看，大多数教师普遍认可大单元教学在小学数学领域所具备的优点，并愿意积极探讨将其应用于教学实践的可行性。但从大单元教学的实际应用来看，一线教师普遍对大单元教学设计的全面掌握的程度较低，对于其具体实施流程的了解亦属有限。

通过访谈发现，多数教师对大单元教学有一定的了解是通过自主研修、学校培训等方式进行的，对学科核心素养与大单元教学之间的关系也有自己的真知灼见。比如，在回答“学科核心素养导向下的大单元教学设计，你理解吗？对于大单元教学设计，你是如何理解的呢？你觉得大单元的教学设计与学科核心素养的关系是什么？”“有一定的认识，但不是很深入”，有老师这样回答这个问题，“学科核心素养导向下的大单元教学设计是一种综合性的教学方法，强调跨学科整合和培养学生多个层面上的综合素养。在数学教学中，大单元教学设计可能将数学知识融入到实际问题、探究性学习或项目式学习中。这有助于学生更深入地理解数学概念，同时培养解决问题的能力及数学思维。学科核心素养与大单元教学设计相互关联。数学核心素养包括数学思维、数学沟通、数学建模等多方面的技能和概念，而大单元教学设计提供了一个整合这些素养的框架。通过设计大单元，可以更全面地培养学生在数学领域的核心素养，使他们能够在实际生活中运用数学知识。”

笔者在采访中也发现，无论是教师多多少少都对大单元教学有所了解，肯定大单元教学对学科知识内容有重新整合的作用，对大单元的具体组织形式也有一定的了解，这样可以帮助学生更好、更清晰地构建起相关知识框架。在问到“您认为大单元教学与单元教学相比有哪些优势？”时，大部分教师都能抓住大单元教学中“大”这一特点，认为大单元教学囊括的内容更广泛，扩展的知识点更充分，有教师回答到：“大单元教学设计提供了一个整合数学核心素养的大框架。通过设计大单元，可以更全面地培养学生在数学领域的核心素养，使他们能够在实际生活中运用数学知识。”

教师们都认为大单元教学具有实践的可行性，在具体落实的问题上，有教师是这样认为的：“大单元教学设计中，设计情境、提出问题是重点，组织探究、合作交流是关键。设计情境、提出问题环节侧重于教师的‘教’，即教师对课堂教学的一种预设。例如在教学《多边形的面积》一课时，可以设计‘剪一剪——两块土地，哪块大？’等活动。”

也有教师表达了他的疑惑：“上课时 would 想到要一些跨学科的知识点进行教学，或是之前学过的相关知识点，然后进行整合教学，但是感觉自己的这种方式不属于真正意义上大单元教学。严谨一些的大单元教学应该从备课就开始认真打磨吧。”

3.2. 存在问题

从访谈结果来看，教师们对大单元教学的价值和设计教学流程有一定的了解，也有少数教师有一些大单元教学的实践经验，但同时也存在着一些共同的问题。

1. 教师对大单元教学目标的理解存在一定局限性

大单元的课时教学目标是对整体单元目标的进一步细化，通过从不同维度划分整体目标到各个课时，形成具体的课时目标。在实际访谈中，一部分教师能够意识到大单元教学目标与课时教学目标之间的内在联系，但在具体表述上表现出将大单元目标仅仅叠加于课时目标，未充分体现单元目标的整体性和整合性。换言之，大多数教师虽然认同单元目标与课时目标之间的关联，视单元目标为对课时目标的统领，却未明确意识到二者的区别，因此在教学设计目标的表述中往往出现叠加和重合的情况。

2. 教师对大单元教学设计路径存疑

有些教师尽管意识到大单元教学的重要性，实际上仍然倾向于仅仅进行课前备课，而较少采用整体思维进行更为综合的跨单元、跨学年的大单元教学。还有一些教师虽然在公共课等展示课上有大单元教学实践，但在日常教学中运用较少，导致经验尚不充分。对于大单元教学设计的具体流程和思路，教师

多停留在表面层面，尤其在小学数学知识点繁杂、相互关联复杂的情况下，许多教师在设计大单元教学时难免陷入思绪混乱的困境。

3. 教师在大单元教学设计中缺乏创新方式

尽管教师在积极实践大单元教学设计，但在实际操作中却觉得难以下手，大单元的教学成效仅仅局限于丰富的活动，而未能与核心素养相联系。在课堂评价方面，教师仍普遍倾向于偏重结果性评价，而对学生的行为习惯、学习兴趣以及思维品质等过程性评价的关注相对较少，这缺乏对学生全面发展的综合认知。

4. 教学设计策略

4.1. 基于单元内容，提炼教学目标

教学目标的定位决定了教学设计全过程的方向，传统数学课堂教学重视对学生基础知识和基本能力的培养，将其作为数学教学目标的中心，学生数学核心素养的培养在实际课堂教学中却被“隐身”化[4]。基于核心素养的小学数学大单元设计强调对学生数学眼光、数学思维和数学语言的培养和发展，突出对学生深入学习的关注。

在小学数学大单元教学设计的前期阶段，首先需要充分解读教材，理解单元内容要求并对其相关教学要素做出分析，这是所有教学设计的基础。此外，大单元教学是以学科核心素养为导向，以“大概念、大问题、大任务”等为引领整合单元内容设计而成。所以，还需要在前期分析教学内容等的基础之上，对接本单元要达成的核心素养，提炼出本单元的核心问题，以此作为单元教学的整体导向。

1. 分析《课标标准》

课程标准是规定学科课程性质、课程目标以及实施建议等的教学指导性文件。《义务教育数学课程标准》(2022版)对课程理念、课程内容、教学形式和课程评价都做出了调整，对核心素养的内涵也做出了新的表述，教师要深挖《课程标准》内容，明确本单元学习的具体要求，洞悉每部分内容对接的数学核心素养，借鉴单元教学实践方法指导。

2. 分析教材

教材作为教师直接的教学工具和教学资源，在课堂教学中起着引领学习流程的作用。教师应该充分解读教材，明确单元知识学习的脉络、课时内容序列并比较不同版本教材的编写特点。我国当前使用的小学数学教材版本主要有：北师大版、人教版、苏教版和西师版等。不同版本的教材虽然在编写方式和编写顺序上有所不同，但都有自己的优势，并且通过对不同教材版本内容的对比分析，可以得出同一教学内容相同的侧重点，这些侧重点可以帮助教师更好地把握教学重难点。

3. 分析学情

建构主义主张，学生不是空着脑袋走进教室的。学生在学习知识内容之前，不仅已经在日常生活中接触过相关概念和内容，而且在当前“内卷”的时代背景下，已经在多种方式之下进行了超前学习。所以，学生往往已经先有了部分基础，学生的认知起点已经高于了教材预设的教学起点，教师需要重新定位本单元教学的教学起点，设置挑战性任务，满足学生的最近发展区，提高教学效率。

4.2. 确立单元学习目标，重设单元内容序列

在大单元教学设计的初期阶段，教师通过深入解读教材内容，细致分析教学要素，已经成功提炼出单元的核心问题，并对相关教学内容形成了全面的理解。基于此，教师能够进一步对单元的教学目标、内容序列等关键要素进行精心设计与周密规划。

指向学生学科核心素养发展的大单元教学要求学习目标要对接真实情境下的核心素养，突出对学生

的发展性价值和知识的整合性价值，且要具体、可操作，具有生成性，能转化成可观察、可测量、可评价的学习结果。

在审视单元教学内容时，我发现每一项特定的教学内容均具备培养特定核心素养的功能。因此，在制定单元教学目标时，必须重视教学内容与核心素养之间的内在联系，并将核心素养的主要表现形式融入教学要求之中。大单元教学设计既可沿袭传统单元内容的序列性，亦可对现有单元内容结构进行重构，这主要取决于设计者对大单元教学内容逻辑性的认识。然而，无论采取何种设计方式，设计者都必须全面掌握教学内容之间的内在联系，并确保教学内容与相应的数学核心素养之间存在明确的关联性。

4.3. 确定单元核心任务，设计组织教学活动

教师需要以核心任务为基础，并适当地分解下属于任务，以保障学习活动的结构性和可操作性。在进行教学活动设计时，应该植根于真实情境，通过设计综合实践活动让学生能够将知识技能应用于现实生活中的具体情境，加强理论与实践的结合。因为大单元教学最显著的一个优势就是能落实和发展学生的数学核心素养，而数学核心素养的评价必须依靠真实情境中所体现出的能力来进行[5]。情境性任务的创设要从学生真实的社会生活中汲取，借用学生已有的数学经验，围绕单元教学内容，根据学生的年龄特点和认知特点再加工。

4.4. 设计教学评价方式，构建单元评价体系

在教学过程中，评价环节应与之并行，通过将评价任务嵌入目标与过程之中，确保评价能够衔接单元教学目标与学习过程，从而实现教学、学习与评价的有机统一。在评估学生是否达成“四基”与“四能”的同时，亦需关注学生核心素养的培养。评价维度不应仅限于知识与技能，而应扩展至数学思想方法、数学学习习惯及态度等领域，以全面评估学生的学习成效与进步。此外，为了确保评价的全面性、公正性和客观性，评价过程应涉及多元化的评价主体。评价主体应涵盖教师、学生、家长等，且在评价全过程中，教师评价、学生自我评价、同伴评价、小组内外评价及家长评价等多元评价方式应共同发挥作用，充分调动学生在学习过程中的各方面参与度。

5. 基于核心素养的小学数学大单元教学案例设计

5.1. 提炼单元教学目标

1. 课标解读

在第三学段的“图形与几何”部分，《长方体和正方体》属于“图形的认识与测量”的主题，其目标要求如下：

(1) 内容要求

利用具体案例理解体积(或容积)的含义，明确其度量单位，可以进行单位间的换算；亲身感受不规则物品的体积测定的方式；熟悉长方体和正方体，知道他们的展开图，研究并熟练运用这些图像的体积及表面积的运算公式，可以利用能用这些公式解决简单的实际问题；对于简单物体，能辨认不同方向(前面、侧面、上面)的形状图；在图形认识与测量的过程中，进一步形成量感、空间观念和几何直观。

(2) 学业要求

掌握长方体与正方体的几何特性，能够准确描述这些立体图形的特征，并识别其展开图形。具备计算体积与表面积的能力，能够运用相关公式解决实际问题，从而构建空间观念和初步的应用意识。熟悉体积单位如立方米、立方分米、立方厘米，以及容积单位升、毫升，并能进行单位间的换算，以选择适当的单位描述实际问题。对于简单的立体物体，能够辨识不同视角(前视、侧视、俯视)下的形状图，并将观

察方向与相应的形状图进行匹配，从而形成稳固的空间观念。

(3) 教学提示

在教授图形的认识和测量的课程中，我们指导学生们通过测量立体图形，来了解立体图形的特征；让他们明白，长度、面积、体积均为相应度量单位的累加；利用日常生活中的具体实例，引导他们通过观察、操作等行为，认识长方体和正方体立体图形的特征，沟通立体图形(长方体与正方体)之间的联系，以及平面图形和立体图形之间的关系，这样可以提高他们的空间想象力。我们还会指导学生经历体积单位的确定过程，通过操作、转化等活动探索立体图形的体积和表面积的计算方法。通过折纸盒等实践活动，让学生了解立体图形的展开图，并建立立体图形与展开后的平面图形的关联，以此来提升他们的空间认知和空间想象力。

2. 教材分析

《长方体和正方体》是五年级下册的内容，我们以宏观的视角将教材进行横向、纵向进行分析研究。

(1) 纵向分析

回顾小学阶段学生在图形的认识和测量的学习历程，从一年级开始直观认识了立体图形和平面图形，已经对二维与三维的转化有了初步的感受。五年级长方体和正方体的学习，进一步认识长方体内部特征以及表面积、体积的学习。认识的要素增加了面，从认识面之后，学生形成了对“体”完整的认识，并且第一次出现“体”的测量。由于“体”的出现，正式的拉开了二维与三维转化的序幕。如果在本单元就建立二维与三维转化的思维角度，就会有利于后续六年级学习《圆柱与圆锥》时能更好的进行迁移和类比。

(2) 横向分析

根据不同版本教材的对比分析，我们发现长方体和正方体的展开图是帮助学生建立立体与平面之间的联系的过程，有利于在二维与三维的转化中培养空间观念，因此在整合的课例中把长方体和正方体的展开图作为一节单元生长课放在了长方体和正方体的认识教学之后。

体积和容积的概念是有密切关系的，把体积和容积的概念教学放进一个课时中，能够帮助学生充分理解体积、容积的含义，继而学习体积的计算公式、体积单位和容积单位的进率，为接下来实际问题扫清知识障碍。

在教材分析过程中，我们还发现“综合与实践”是在实际问题中学习数学、应用数学，发展实践能力的重要载体，因此，在本单元的教学整合中，我们整合了三节综合实践课：“包装扑克牌”“设计包装箱”“表面涂色的正方体”，让学生综合运用所学知识探索解决问题的有效方法，提高实践能力。

数学最终的目的就是解决问题，发展数学核心素养，因此我们把长方体和正方体相关联的数学问题整合成为一个大单元——《长方体和正方体》，旨在通过对教学内容进行结构化整合，构建教学的整体意识，探索发展学生核心素养的路径，以实现“整体大于部分之和”，在提升教学效益、落实数学核心素养的同时，达成培养、发展学生空间观念和推理意识的目的。

3. 学情分析

长方体和正方体是最基础的立体图形，通过学习这两种图形，学生可以对周围的空间和空间内的物体有初步的认识，这也是他们进一步学习其他立体图形的基础。那么学生学习本单元的认知起点和难点在哪里呢？为此，需要对五年级的学生进行了学情前测。

基于此学情调研，引发我们的深入思考：如什么样的学习任务能够促使学生自觉关注面、棱之间的匹配关系？什么样的学习任务能把要学习的知识变成学生研究的问题？怎样把二维、三维图形转化进行整体设计，体现在不同的学习任务中等。

5.2. 确定单元学习目标

基于以上问题的分析，我们确定了单元学习目标如下。

第一，当遇到一个新的立体图形时，能迁移长方体的学习经验，有从不同角度进行刻画的认识，迁移表面积和体积计算公式的推导经验，计算其他立体图形的表面积和体积，培养学生迁移能力。

第二，经历展开与折叠、视图与还原、切割与堆积等过程，认识到通过这些过程可以实现长方体与平面图形的相互转化，发展空间观念；经历“猜想-验证-归纳-应用”的学习过程，认识到借助二维、三维图形的转化和图形之间的联系可以获得图形的特征及表面积和体积等的结论。形成初步的推理意识。

第三，通过观察、操作等活动，认识长方体和正方体的特征、展开图，理解各要素之间的关系；通过真实任务情境问题的解决，探索并掌握其表面积和体积计算方法；理解体积、容积的含义，掌握测量体积的方法，探索某些不规则物体体积的计算方法，感受体积的守恒性；通过对一些图形大小的描述认识度量体积单位(立方米、立方分米、立方厘米、升、毫升)的实际意义并建立表象，理解它们之间的进率并能进行简单换算；打通“底面积 \times 高”求体积的意义；能解决与表面积和体积相关的实际问题，通过解决实际问题，感受将体积进行量化表示的优点。

第四，感受二维、三维图形转化和单位度量的价值，养成独立思考、勇于探索、自主反思的学习习惯，体会数学与生活的密切联系。

5.3. 设计单元学习活动

本单元共划分成三个分主题：主题一，长方体和正方体的认识；主题二，长方体和正方体的表面积和体积；主题三，表面积和体积的应用(如图 1)。

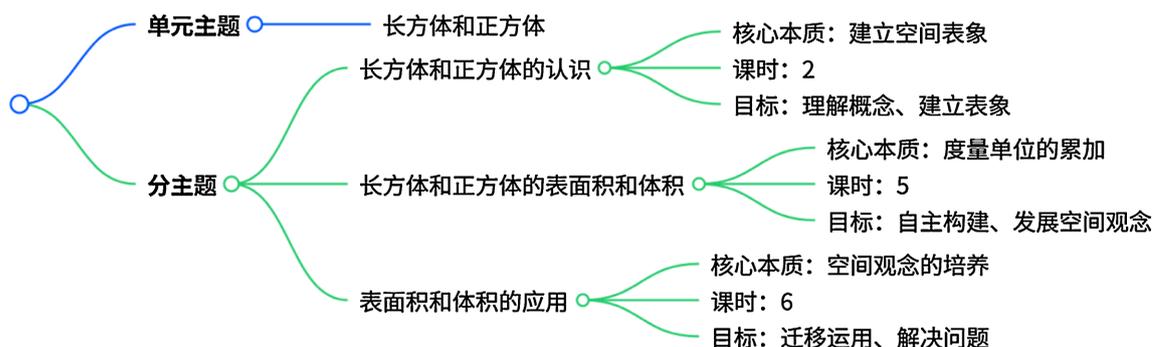


Figure 1. Framework of unit learning activities

图 1. 单元学习活动框架

5.4. 引入单元学习评价

在单元学习过程中，使用多种评价方式来评估学生的学习成果。

1. 过程性评价：在课堂学习活动中，学生在学习过程中的参与程度实际操作和小组交流等方式，比如课堂上让学生用纸板制作长方体和正方体的纸盒，然后绘制展开图，运用体积或表面积公式解决问题。这不仅能够让学生灵活运用所学的知识，而且也能帮助我们评估他们的理解和运用知识解决问题的能力。

2. 终结性评价：通过书面测试、课外作业等形式判断学生核心素养达成情况，便于检查学生对长方体和正方体知识点的理解和计算运用的能力。如对于概念和特征的问题、一些表面积和体积应用问题计算的考察。诊断学生学习的优势和不足，帮助学生改进学习方法补齐短板。

3. 自我反思：鼓励学生进行自我反思，思考他们在学习过程中的收获，挖掘他们的长处，发现他们需要改进的地方。我们可以组织一些小组讨论，让学生分享他们的思考和感受，可以课后写反思日记，从而进一步促进他们的学习进步，也可以建立学生的成长记录档案袋等多种形式。

6. 结语

采用大观念统领的大单元备课，以丰富的学习情境，将分布在不同单元的具体内容围绕一个共同的主题联结起来。这不仅能够体现知识、思想方法等的连贯性，而且能够关注学生在整个学习进程中的思维发展，力求基于学生的学习进阶来设计教学。

学生通过解决不同情境中的问题，逐渐感悟和抽象概括大概念，然后迁移逐渐发展的大概念以解决新情境下的问题，能够通过连续且有层级的进阶式学习，最终对所学内容有深入的理解并能迁移应用。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部制定. 义务教育课程方案(2022年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 雷浩, 李雪. 素养本位的大单元教学设计与实施[J]. 全球教育展望, 2022, 51(5): 49-59.
- [3] 刘娟. 核心素养导向下的小学数学大单元教学设计研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2023.
- [4] 何爱爱. 指向“问题提出”的小学数学大单元教学设计研究——以方程为例[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2022.
- [5] 孔凡哲, 史宁中. 中国学生发展的数学核心素养概念界定及养成途径[J]. 教育科学研究, 2017(6): 5-11.