

案例 9—立体几何初步的单元教学设计

张若虹 2020 级研究生第六小组陈靓君等同学 谢榕平 赵萍

一、文献综述

(一) 研究现状

我国对于高中立体几何初步内容的研究主要体现在对教学设计、数学思想方法以及数学核心素养上。

在教学设计上,马立^[1]对于如何作好直观图提出了六点建议,包括要按视觉感受来作直观图、选择一个好的方位来观察和作图、作好辅助线(面),删去(或不画)多余的线条,养成画移出图的习惯、作图要有依据和养成先画草图后画正规图习惯。李恒月^[2]以球体积推广过程为例设计立体模型,帮助学生学习祖暅原理,进一步培养学生的空间想象能力。

在数学思想方法上,王鹏飞^[3]针对简单几何体的面积和体积教学中存在的过分拘泥于教材而忽视其数学思想方法的现状,主张适度求证,采取相应的教学策略,引导学生感悟其中蕴涵的数学思想方法,提升简单几何体面积和体积的教学价值。丁仲荐^[4]认为数学思想方法是数学的灵魂和精髓,并且详细介绍了立体几何初步中所涉及的数学思想方法,包括转化与化归思想、分类讨论思想、函数与方程思想以及类比思想。

在核心素养上,章建跃^[5]提出数学几何内容应以培养学生的逻辑推理、几何直观和空间想象等能力为教学目标,如以一些公理去推导其他定理的教学,可以培养学生的逻辑推理素养,他还指出,立体几何初步中空间几何体的教学,也能培养学生的数学抽象素养,例如:对空间几何体的结构认识,实质是对几何图形的分类,分类是理解数学结构的关键一环。余梦锦^[6]在参考了数学核心素养的内涵和水平划分研究,以及几何思维水平划分研究的文献基础上,对立体几何初步中的数学核心素养进行了水平划分,然后以此为依据,编制了一份数学核心素养测试卷以及一份调查问卷,前者得到了学生目前在立体几何初步中数学核心素养的水平现状、不同群体学生的数学核心素养水平的差异性、不同因素与学生数学核心素养水平的相关性;后者得到了教师对立体几何初步教学与数学核心素养的认识现状,最后根据分析结果提出基于培养学生数学核心素养的立体几何初步教学建议。

(二) 研究方法

立体几何常用的研究方法如下:

1. 文献分析法:以立体几何的教学研究为课题,对中国知网数据库的大量相关硕士、博士、期刊论文进行文献综述研究;
2. 教师访谈法:通过对有经验的教师以及熟练掌握信息技术等新型辅助教学工具的教师进行采访、沟通,理解立体几何在教学中的重难点,以及如何结合信息技术,对立体几何这一部分内容进行更好地教学;
3. 小组讨论法:基于立体几何的知识、内在逻辑主线、思想、方法,讨论教学中存在的问题的解决策略以及教学的注意点和关键点。

(三) 结论

对于这一部分内容的学习和教学存在的问题^[7]:

1. 认知过于薄弱, 学习信心不足

高中立体几何往往涉及到大量定理、性质、公式, 部分教师在教学的过程中仅仅采用传统的口头教学模式, 因而导致学生群体普遍难以形成深刻的认识, 知识储备过于薄弱, 对概念的认知仅仅停留于表面, 在解题的过程中存在较为显著的盲目性.

2. 思维形态弱化, 解题思路单一

由于在初中数学学习中养成了套用公式的习惯, 因而导致学生在面对几何问题时也具备相应的惯性思维, 习惯性地用自己常用的方式套用在几何问题的求解上, 不能灵活变换自己的思维. 在此种情况下, 学生无法形成更为完整的探究性思维, 其后续学习成长也会受到影响.

3. 缺乏立体几何学习兴趣、空间想象能力和解题能力不足、教师教学方法落后.

根据调查结论及相关教学理论, 就如何培养和提升学生的立体几何初步的学习提出了以下建议^[8]

1. 注重概念教学的过程引导, 提升学生的数学抽象素养;
2. 增强不同推理形式的教学, 提升学生的逻辑推理素养;
3. 培养学生用图形描述问题的习惯, 提升学生的直观想象素养;
4. 适当将几何问题代数化, 提升学生的数学运算素养;
5. 动态数学软件辅助教学, 提高学生的学习兴趣.

二、教材对比分析

(一) 2004 年人教 A 版与 2019 年人教 A 版对比

	2004 人教 A 版教材	2019 人教 A 版教材
章节编排	1.3.1 柱体、锥体、台体的表面积和体积	8.3.1 棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积
	1.3.2 球的体积和表面积	8.3.2 圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积
内容编排	棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积	
	类比正方体、长方体的表面积将几何体展成平面图形计算表面积; 以特殊棱柱体积公式得出棱柱体积公式 $V = Sh$, 进而棱锥、棱台的体积公式	以正三棱锥的表面积为例, 简单说明棱柱、棱锥、棱台的表面积计算方法; 类比特殊棱柱正方体和长方体的体积引入棱柱的体积公式, 进而以棱柱、棱锥、棱台三者之间的关系给出棱锥和棱台地体积公式
	圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积	
	通过介绍侧面展开得出圆柱、圆锥和圆台的表面积, 根据圆柱体积公式得到圆锥、圆台体积公式; 通过“分割求近似”的方	利用侧面展开图得到圆柱、圆锥、圆台的表面积公式, 利用圆锥体积公式给出圆台体积公式; 借助“极限思想”推导得出球

	法推导出球的表面积和体积公式	的体积公式
--	----------------	-------

(二) 2019 年北师大版与 2019 年人教 A 版教材对比

	2019 北师大版教材	2019 人教 A 版教材
章节编排	6.6.1 柱、锥、台的侧面展开和面积	8.3.1 棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积
	6.6.2 柱、锥、台的体积	8.3.2 圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积
	6.6.3 球的表面积和体积	/
内容编排	棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积	
	通过侧面展开图得到直棱柱、正棱锥、正棱台的侧面积公式；类比长方体体积给出柱体和锥体的体积公式，根据台体与锥体的关系得到台体的体积计算公式	以正三棱锥的表面积为例，简单说明棱柱、棱锥、棱台的表面积计算方法；类比特殊棱柱正方体和长方体的体积引入棱柱的体积公式，进而以棱柱、棱锥、棱台三者之间的关系给出棱锥和棱台地体积公式
	圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积	
	通过侧面展开图得到了圆柱、圆锥、圆台的侧面积公式；通过“平面截球”和“直线与球相切”给出球的表面积和体积公式	利用侧面展开图得到圆柱、圆锥、圆台的表面积公式，利用圆锥体积公式给出圆台体积公式；借助“极限思想”推导得出球的体积公式

三、内容和内容解析

(一) 内容

1. 了解多面体、旋转体的概念；熟悉棱柱、棱锥、棱台、圆柱、圆锥、圆台以及简单组合体的结构特征.
2. 能用斜二测法画出简单空间图形（长方体、球、圆柱、圆锥、棱柱以及简单组合体）的直观图.
3. 理解棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积的计算公式，能用公式解决简单的实际问题.
4. 掌握圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积的计算公式，能用公式解决简单的实际问题，了解祖暅原理，能利用祖暅原理通过特殊到一般的方法推广柱体、锥体体积.

(二) 内容解析

1. **内容的本质：**立体几何初步是帮助学生形成空间观念，应该遵循从整体到局部，从具体到抽象的原则，帮助学生认识空间几何体，进一步掌握空间图形的基本特征和表面积、体积计算公式.
2. **蕴涵的思想方法：**

内容	数学思想方法
8.1 基本立体图形	具体到抽象
8.2 立体图形的直观图	转化和化归
8.3.1 棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积	类比、转化和化归、数形结合
8.3.2 圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积	类比、特殊到一般、数形结合、极限思想

3. 知识的上下位关系：学生们在小学已经学习了圆的周长、面积计算公式，以及圆柱、圆锥的体积公式。在初中学习了几何图形初步，认识了一些常见的几何体和平面图形，了解了图形的旋转、物体的投影和几何体的三视图。本章立体几何初步的学习是在以往学习基础上的巩固、拓展和延伸，进一步探索某类常见图形的表面积和体积。

4. 育人价值：空间几何为学生的思维打开了一扇新的大门，可以通过直观感知、操作确认、推理论证、度量计算等认知和探索方式，帮助学生建立空间观念，提升学生直观想象、逻辑推理、数学运算和数学抽象素养。在空间几何体学习最后的探究与发现中引入祖暅原理，可以让学生体会数学的人文精神。

5. 教学重点：帮助学生逐步形成空间观念，应遵循从整体到局部、从具体到抽象的原则，提供丰富的实物模型或利用计算机软件呈现空间几何体，帮助学生认识空间几何体的结构特征，进一步掌握平面上表示空间图形的方法和技能。通过特殊到一般的方法、运用多种证明方式帮助学生理解球、棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积的计算公式，并能用公式解决简单的实际问题。

四、目标和目标解析

（一）单元目标：

1. 通过观察认识基本的几何体，掌握多面体与旋转体的结构特征，熟悉棱柱、棱锥、棱台、圆柱、圆锥、圆台以及简单组合体的结构特征；
2. 掌握斜二测画法，并且能用斜二测法画出简单空间图形的直观图；
3. 通过类比和证明的方式使学生掌握简单几何体的体积和表面积计算方法；
4. 通过极限的思想掌握球的体积计算公式。

（二）目标解析：

1. 通过直观感受空间物体，能从实物中概括出柱、锥、台、球的几何结构特征；
2. 通过观察和类比，能利用斜二测画法画出空间几何体的直观图；
3. 能运用公式求解柱体、锥体和台体的表面积；
4. 通过对照比较，熟悉台体与柱体和锥体之间体积的转换关系；
5. 通过对球的体积公式的推导，了解推导过程中所用的数学思想方法，能运用球的面积和体积公式灵活解决实际问题。

五、教学问题诊断分析

（一）学生通过以往的学习，能辨认基本立体图形，但是对其精确的定义可能不是那么关注，

同时学生在数学图形语言与数学文字语言的相互转换上可能存在障碍,即不能简单准确地叙述立体图形的主要结构特征或者不能根据文字语言的描述精确还原对应的立体图形.

(二) 学生对于柱、锥、台的表面积与体积公式较为容易理解,但是有的学生可能止步于知其然而不热衷于利用祖暅原理探究其所以然,另外,课本上球体体积的推导过程初步涉及极限思想,学生可能难以理解.

六、教学支持条件

多媒体课件、教具、几何画板.

七、《圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积》教学设计

(一) 教学内容

圆柱、圆锥、圆台的体积以及球的表面积和体积.

(二) 教学目标

知识目标: 理解并掌握圆柱、圆锥、圆台的体积公式、球的表面积和体积公式,了解圆台及球的体积公式推导过程.

能力目标: 学会将空间问题转化为平面问题进行解决,并在探究球的表面积和体积公式中,了解用极限思想解决数学问题的方法.

素养目标: 经历数学问题的探究过程,学会用符号表达数学问题,培养学生的直观想象、数学抽象、逻辑推理素养.

情感目标: 积极引导主动参与学习的过程,培养学生进行反思、自主探究、合作交流的意识.

(三) 教材分析

1. 教材来源

2019年人教A版新教材《普通高中教科书》数学必修第二册第八章8.3.2圆柱、圆锥、圆台和球的表面积和体积.

2. 地位与作用

本节课是在圆柱、圆锥、圆台、球的结构有初步认识的基础上,进一步从度量的角度探究它们的表面积与体积公式,为后续深入学习立体几何奠定基础.本节课重在培养学生的观察、类比、归纳和总结的能力,同时渗透数形结合以及特殊到一般的数学思想,注重培养学生数学运算、直观想象、逻辑推理等核心素养.

(四) 学情分析

1. 认知基础

学生在九年义务教育阶段已经学习了圆柱、圆锥的侧面展开图以及它们的侧面积和体积计算方法.另外学生初步具备类比归纳、空间想象的能力,能够进行合作探究活动.除此之外,学生思维活跃、积极性高,对新的知识具有强烈的好奇心和探索欲.

2. 认知障碍

学生虽具备一定的逻辑思维能力，但在圆台体积公式的推导，以及球的体积公式推导过程中存在一定的障碍。

（五）教学重难点分析

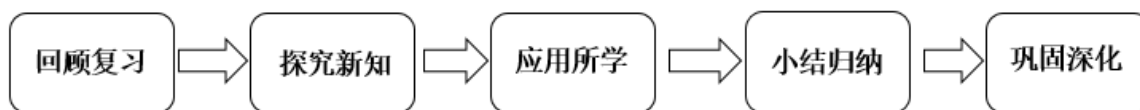
教学重点：圆柱、圆锥、圆台体积公式、球的表面积和体积公式。

教学难点：圆台以及球的体积公式的推导。

（六）教学思路与方法

本节课按照“思考-探究-归纳”的思路开展教学，使用多媒体与传统教学相结合的手段，用启发式和探究式来激发学生学习兴趣，提高学生数学思维能力。

（七）教学流程

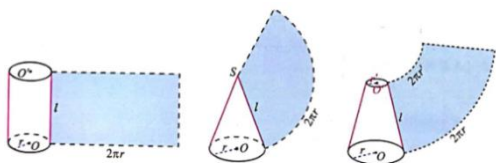


（八）教学过程设计

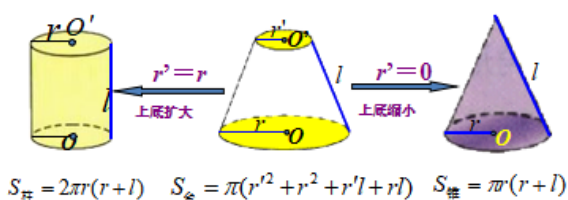
教学环节：回顾复习		
教学内容	师生活动	设计点评
回顾棱柱、棱锥、棱台的表面积的定义以及体积计算公式；再通过圆柱、圆锥、圆台的侧面展开图回顾圆柱、圆锥的表面积计算公式。	教师引导学生回顾旧知，得到新知	通过复习之前所学知识，引入新课。建立知识间的练习，引起学生的学习兴趣，提高学生学习的积极性。
教学环节：探究新知		
教学内容	师生活动	设计点评

【问题 1】

参照圆柱、圆锥的表面积公式推导，试推导圆台的表面积公式是什么？



【思考 1】



圆柱、圆锥、圆台三者的表面积公式之间由什么关系？你能用圆柱、圆锥、圆台的结构特征来解释这种关系吗？

问题 1 引导学生将空间图形问题转化为平面图形问题；

思考 1 用几何画板（或 GGB）动态演示

培养学生数形结合能力，使学生经历分析问题、解决问题的过程，由侧面展开图得到表面积公式。

基于布鲁纳的“发现学习”理论，鼓励学生思考与探索，加深对圆柱、圆锥、圆台的表面积公式的理解和区分，提高学生分析问题、概括的能力。

【问题 2】根据圆台的特征，如何求圆台的体积？

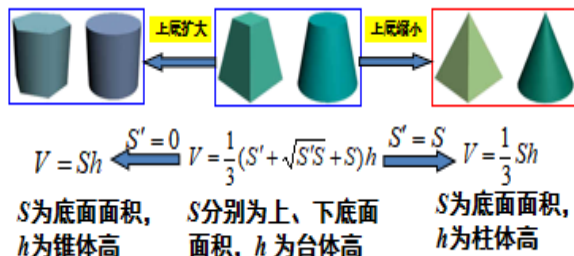
由于圆台是由圆锥截成的，因此可以利用两个锥体的体积差，得到圆台的体积公式

$$V = \frac{1}{3}(S' + \sqrt{S'S} + S)h$$

其中 S ， S' 分别为上、下底面面积， h 为圆台（棱台）的高。

【思考 2】

圆柱、圆锥、圆台的体积公式之间有什么关系？



利用几何画板（或 GGB）直观演示圆台的形成过程，通过圆锥的体积差，推导出圆台的体积公式。此处涉及到高的概念，需要教师利用圆柱等特殊的几何体使学生直观感受几何体的高。

培养学生的直观想象、逻辑推理、数学运算素养。

<p>【问题 3】</p> <p>结合棱柱、棱锥、棱台的体积公式，你能将它们将来统一成柱体、锥体、台体的体积公式吗？</p>	<p>教师引导学生归纳</p>	<p>基于学习迁移理论中的垂直迁移，通过学习下位知识，归纳得出上位知识，建立一个知识框架，有助于学生掌握本节课的知识。</p>
<p>【问题 4】</p> <p>给出球的表面积公式后，回顾求圆的面积公式的推导过程，类比这种方法，来求球的体积公式.</p> <p>第一步，分割</p> <p>球面被分割成n个网格，连接球心O和每个小网格的顶点</p> <p>设“小锥体”的</p> <p>体积为：ΔV_i</p> <p>则球的体积为：</p> $V = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots + \Delta V_n$ <p>第二步，近似替代</p> $\Delta V_i \approx \frac{1}{3} \Delta S_i \Delta h_i$ <p>所以，</p> $V = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 + \dots + \Delta V_n$ $V \approx \frac{1}{3} \Delta S_1 \Delta h_1 + \frac{1}{3} \Delta S_2 \Delta h_2 + \frac{1}{3} \Delta S_3 \Delta h_3 + \dots + \frac{1}{3} \Delta S_n \Delta h_n$ <p>第三步：由近似和求球面积</p> <p>如果网格分的越细，则：“小锥体”就越接近小棱锥. Δh_i 的值就趋向于球的半径R,</p> $\therefore \Delta V_i = \frac{1}{3} \Delta S_i R$ $V = \frac{1}{3} \Delta S_1 R + \frac{1}{3} \Delta S_2 R + \frac{1}{3} \Delta S_3 R + \dots + \frac{1}{3} \Delta S_n R$ $= \frac{1}{3} R (\Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_3 + \dots + \Delta S_n) = \frac{1}{3} RS$	<p>教师引导学生利用极限的思想，来推导球的体积公式.</p> <p>此环节对于水平教好的学生，还可以利用祖暅定理来获得球的体积公式.</p>	<p>让学生经历探究的过程，培养学生解决问题的能力，体会极限的思想. 这过程需要学生具备较好的空间想象能力和直观想象素养.</p>

因为 $S = 4\pi R^2$ ，所以球的体积为 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

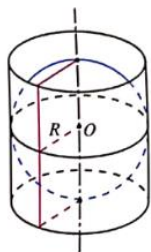
教学环节：应用所学

教学内容

师生活动

设计点评

例题 1: 如图, 圆柱的底面直径和高都等于球的直径, 求球与圆柱的体积之比.



解: 设球的半径为 R , 则圆柱的底面半径为 R , 高为 $2R$.

$$\therefore V_{\text{球}} = \frac{4}{3}\pi R^3, V_{\text{圆柱}} = \pi R^2 \cdot 2R = 2\pi R^3.$$

$$\therefore V_{\text{球}} : V_{\text{圆柱}} = \frac{4}{3}\pi R^3 : 2\pi R^3 = \frac{2}{3}.$$

例题 2: 如图, 某种浮标由两个半球和一个圆柱黏合而成, 半球的直径是 $0.3m$, 圆柱高 $0.6m$, 如果在浮标表面涂一层防水漆,

每平方米需要 $0.5kg$ 涂料, 那么给 1000 个这样的浮标涂防水漆需要多少涂料?



解: 一个浮标的表面积为

$$2\pi \times 0.15 \times 0.6 + 4\pi \times 0.15^2 = 0.8478(m^2)$$

所以给 1000 个这样的浮标涂防水漆约需涂料

$$0.8478 \times 0.5 \times 1000 = 423.9(kg)$$

教师给出实际问题, 学生运用所学知识解决问题.

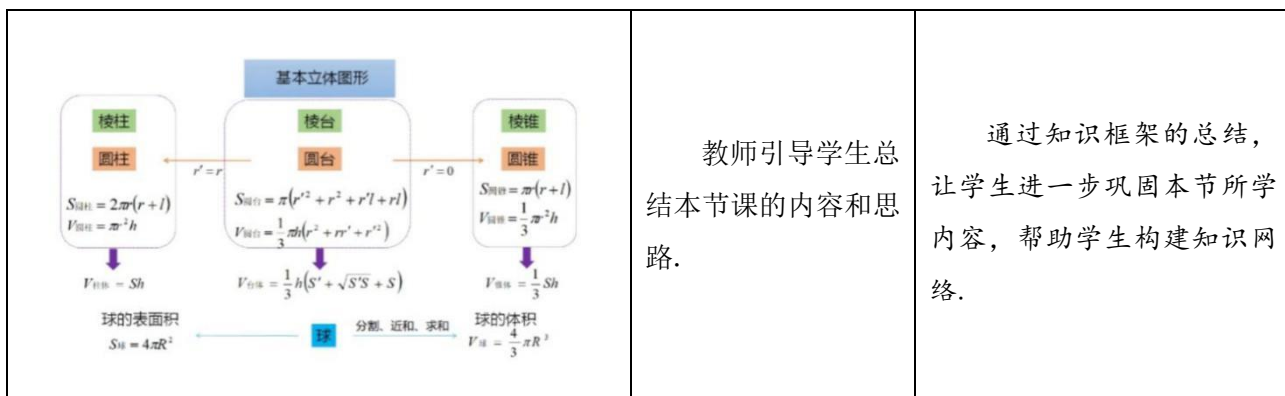
通过例题的讲解, 让学生进一步理解球、圆柱的体积公式, 提高学生解决与分析问题的能力.

教学环节: 小结归纳

教学内容

师生活动

设计点评



教师引导学生总结本节课的内容和思路。

通过知识框架的总结，让学生进一步巩固本节所学内容，帮助学生构建知识网络。

教学环节：巩固深化

教学内容	师生活动	设计点评
1. 作业 教科书第 119 页练习 1, 2, 3, 4; 教科书第 120 页习题 8.3 第 4, 5, 8, 9 题 2. 查阅关于祖暅原理的资料.	让学生进一步巩固本节所学内容.	提高学生的数学运算能力和逻辑推理能力，了解数学文化，拓宽视野.

（九）教学成效与分析

1. 调查过程

调查目的：了解本节课《圆柱、圆台和球的表面积和体积》的教学成效，主要从教学目标的达成情况，学生对知识的掌握情况，教学策略和方法来测量。

调查方法：问卷调查法、课堂观察法。

调查工具：《圆柱、圆锥、圆台的表面积和体积》教学调查问卷、课堂观察记录表。

调查对象：中山市桂山中学高一（2）班50名学生。

工具说明：课堂观察记录表分为教学目标、教材研究、教学过程和课堂文化四大维度，每一维度下设置不同观测指标（详见附件二），通过课堂上对教师和学生行为等进行观测，分析教学成效；问卷设计计划分为知识目标、能力目标、素养目标、情感目标和教学策略与方法等五个维度，具体的题目分配和计分方式如下表：

表 1 《圆柱、圆锥、圆台的表面积和体积》教学调查问卷细目表

考察维度	题目数量	题目分布	计分方式
知识目标	5	2、3、4、5、10	
能力目标	3	1、7、11	第 1、10 题是反向
素养目标	2	6、9	题不计分，13 题不
情感目标	2	8、12	计分，其他题满分
教学策略与方法	1	13	均为 5 分
总计	13	/	

2. 调查结果与分析

（1）问卷调查结果

①信效度分析

利用Cronbach信度分析所得的问卷信度系数值为0.813,大于0.7,说明研究数据信度质量良好,可用于进一步分析.针对问卷的效度,利用KMO和巴特利特检验得到KMO值为0.856,大于0.7,说明问卷的结构效度良好.

②描述分析

对问卷各项的平均分进行统计,结果如表2,可以看出问卷个性平均分较高,学生的掌握情况较好.

表 2 问卷各项得分情况

维度	题号	题目	平均分
知识 目标	2	我掌握了圆台、球的体积公式.	4.66
	3	我了解圆台体积公式的推导过程.	4.42
	4	我知道圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积公式中每个符号的意义.	4.54
	5	我了解球的体积公式推导过程.	4.12
	10	我能准确区分圆台的表面积和体积公式.	4.34
能力 目标	1	我能类比圆柱、圆锥表面积公式的推导过程推导圆台的表面积公式.	4.26
	7	我会利用公式求圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积.	4.44
	11	我能解决简单组合体的表面积和体积问题.	4.64
素养 目标	6	在探究球的体积公式过程中,我体会到了极限思想.	4.14
	9	学习完这节课后,我能够将空间图形问题转化为平面图形问题进行解决.	4.16
情感 目标	8	我感受到数学知识之间的紧密联系.	4.64
	12	我认为本节课的教学不够直观.	1.06

③频次分析

采用多重频次分析,对“13题你喜欢老师运用何种教学方式”答题情况进行统计.在所列举的教学方式中,“动画教学”得到了学生较高的评价,达到了76.9%.紧随其后的是“讲授教学”和“实物模型教学”,分别达到了69.2%和53%,再一次体现了实物直观教学模式和讲练结合教学模式在中学生群体中深受喜爱.此外,“讨论教学”也受到部分学生的欢迎,说明了当前中学生喜欢合作式的学习方式.“录像教学”“参观学习”“学生实验探究教学”“教师演示实验教学”等教学方式均为0%,说明这些教学方式对于数学课堂来说,是学生比较陌生的.

表 3 学生喜爱的教学方式占比分析

教学方式	比例	教学方式	比例
讲授教学	69.2%	动画教学	76.9%

讨论教学	42.3%	录像教学	0%
练习教学	50%	实物模型教学	53%
读书指导	2%	学生实验探究	0%
参观学习	0%	教师演示实验	0%

④调查结果

从调查问卷的统计结果分析,学生对本次教学的评价较高.知识目标维度中题目的平均分均在4以上,说明学生对本节课知识掌握良好,对圆锥、圆台、球的表面积和体积的公式符号意义、公式对比辨析有清晰的了解.但对于公式推导的掌握还有待加强,建议教师在本堂课的教学设计中可以增加实物模型的展示.能力目标维度的平均分均在4以上,说明通过本堂课的教学,大部分学生能利用公式计算圆柱、圆锥等的表面积和体积,能运用体积、面积公式去解决简单组合体的表面积和体积的问题,且第11题得分全卷最高.素养目标维度的平均分均在4以上,说明教师在本堂课的教学中渗透了直观想象素养、数学运算素养.情感目标维度中大部分题目的平均分在4以上,其中第12题“我认为本节课的教学不够直观”为反向题,得分略高,说明本节课的直观性还有待发展.第8题“我感受到数学知识之间的紧密联系”的得分为4.64,与第11题并列分数最高,说明通过本节课的学习,学生对数学与现实的紧密联系有了较深的理解.

(2) 课堂观察记录分析

对课堂观察记录的文本进行分析,得出以下结论:

本节课在重构教材的基础上,先推导表面积和体积公式,再分析课本的两道例题,整堂课重难点突出且处理恰当.在教学目标上,从大部分学生能推导圆台和球的体积公式,并运用公式解决问题可看出本堂课的预设目标达成情况较好.学生能够根据旧知识一步步深入新知识的学习,对圆柱、圆锥等的表面积和体积公式的推导、应用,能让学生感受数学的严谨,发展理性思维.

教学过程环节设计安排合理、逻辑清晰、主线突出,采取符合学生心理特点和认知规律的教学方法,在探究新知的过程中,不断与旧知识进行结合,且提供合适的情境和探究,有效提高学生积极性和课堂参与度;在习题设计方面,围绕重难点,不仅设计了简单组合体的表面积和体积计算,也有实际问题的解决.

从整个课堂文化来看,教师能够针对问题,恰当的、有效的进行点拨,调动课堂氛围,在此过程中渗透数形结合的思想方法以及逻辑推理、直观想象的核心素养,让学生感受数学的魅力.

3.结论

本节课的教学受到学生与听课教师的一致好评.学生对知识的掌握情况良好,同时教师注重对学生能力和素养的培养,可见教学成效良好.

(十) 教学反思

在给学生上完本课后,对本节课的教学任务反思如下:

(1) 本节课的主要任务是要求学生理解掌握并且记忆圆柱、圆锥、圆台和球的表面积公式和体积公式.

(2) 在教学过程中渗透数学思想方法, 其中主要是渗透了等价转化、类比、极限等数学思想方法. 其中等价转化的思想为后续继续深入学习立体几何的相关知识打下基础, 对学生后续学习判定定理以及性质定理的相互推导做准备; 而类比、极限思想在通过类比圆的面积公式推导, 将球的体积公式推导呈现给学生的过程中体现, 同时对本节课的教学难点进行了处理.

(3) 球的体积公式推导还用到了分割, 近似替代, 近似求和的数学思想, 将高中的数学知识与大学的数学知识进行了衔接.

(4) 在教学中注意语言的丰富和趣味性, 使得学生对本节课产生兴趣, 从而使学生对立体几何的学习更有积极性.

(5) 本节课可以利用一个表格将 8.3.1 中的棱柱、棱锥、棱台的表面积、体积公式, 以及这节课的圆柱、圆锥、圆台的表面积和体积公式放入表中, 以“一表贯穿”整个单元, 有助于帮助学生整理知识和构建知识框架.

(6) 本节课是立体几何, 没有很好的利用到实物的教具, 这是本节课的不足之处.

(7) 讲解球的体积时, 可以结合课本在本单元加入的祖暅原理进行讲解, 加深学生对球体积公式的理解.

八、参考文献

- [1] 马立. 怎样作好立体几何直观图[J]. 数学通讯, 2003(06):4-5.
- [2] 李恒月. 基于 Three.js 的高中立体几何教学辅助模型的设计与应用研究[D]. 中央民族大学, 2020.
- [3] 王鹏飞. 简单几何体的面积和体积教学策略[J]. 中国数学教育, 2017(06):35-37+50.
- [4] 丁仲荐. 探讨立体几何初步中体现的数学思想方法[J]. 基础教育论坛, 2017(22):3-5.
- [5] 章建跃. 核心素养统领下的立体几何教材变革(续)[J]. 数学通报, 2017, 56(12):1-3+20.
- [6] 余梦锦. 基于数学核心素养的高中“立体几何初步”教学现状调查研究[D]. 云南师范大学, 2020.
- [7] 王冬梅. 探究高中数学立体几何教学中存在的问题及解决对策[J]. 天天爱科学(教学研究), 2020(07):90.
- [8] 李海东. 重视研究立体几何图形的过程和方法, 发展直观想象、逻辑推理素养——人教 A 版普通高中教科书《数学》(必修第二册)第八章“立体几何初步”的教材设计与教学反思[J]. 中学数学教学参考, 2020(19):10-14+26.
- [9] 张友玲. 基于高中数学核心素养的学习迁移能力的研究[D]. 济南大学, 2019.
- [10] 文萍, 杨治宏. 发现学习法在高中数学学习中的应用[J]. 教育现代化, 2019, 6(59):212-214.