

“五环渐进”学教模式的探究

——以人教版六年级下册《圆柱的体积》一课为例

郑争荣

(福建省厦门市思明区观音山音乐学校 福建厦门 361008)

摘要: 2022年版数学课程标准要培养的数学核心素养简称“三会”，即会用数学的眼光观察现实世界；会用数学的思维思考现实世界；会用数学的语言表达现实世界。本文以数学核心素养为导向，源于平时教学实践，对《圆柱的体积》一课教学活动方式进行优选、整合、重组，不断思考，构建小学数学“五环渐进”学教模式。

关键词: 核心素养 五环渐进 学教模式

中图分类号: G63; G4 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.51.121

我们要关注学生经历学习的过程，用数学的眼光去发现和提出问题，用数学的思维和数学的语言分析和解决问题^[1]。我们通过正确的评价导向形成良好的学教模式，培养学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的习惯，发展学生的核心素养。

一、教学指导思想

以学生为主体，教师为主导，提倡探索性方法，调动学生的主观能动性，变被动学习为主动学习，进一步发展学生的评判性思维活动，增强学生的创造性和自主能力的方法。“五环渐进”学教模式，突出了学生的主体地位，以学定教、以教促学、以用促能，层层递进，环环相扣。

二、教材分析

1. 教材从回顾旧知（长方体，正方体的体积计算）入手，引出圆柱体积的计算问题。通过猜想—验证，将圆柱转化成已学过的长方体推导体积公式。

2. 教师要建构空间与图形公式推导的学习模式，借助类比、迁移的方式，带领学生经历新知化旧知——沟通找关联—推导得公式的学习过程，融合转化的数学思想，建立空间观念^[2]。

3. 教材在练习中，安排了钢管、煤球的体积计算，可见本课应将圆柱体积计算拓展至直柱体体积计算，提升学科育人价值。

三、学情分析

学生已经掌握长方体和正方体的体积计算公式和统一公式，能运用转化的方法解决新问题。学生现实状态分析如下。

1. 具有一定的操作经验和类推、迁移的能力。

2. 经历平面图形面积公式的学习过程，积累了研究图形公式推导的学习经验，大部分孩子初步具有独立探究的能力。

3. 观察、分析转化前后图形之间的关系，理解“变中有不变”的思想，感悟等积变换原理。尝试完整叙述公式的推导过程。

四、教学目标及重难点

1. 知识与能力：理解并掌握圆柱体积的计算公式；能运用公式解决简单的实际问题。

2. 过程与方法：经历猜想—验证—推导圆柱体积公式的学习过程，进一步融入切割拼合的转化思想，发展空间，培养推理能力。

3. 情感与态度--社会主义核心价值观：感受数学与生活的联系，激发学习兴趣，体验学习数学的价值。

4. 重点：理解圆柱体积计算公式公式的推导过程。

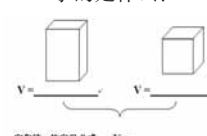
5. 难点：能用规范的数学语言描述圆柱体积公式的推导过程。

五、教学程序

“五环渐进”学教模式包含五个基本要素，分别为：问、学、导、思、用。问题导入，以问促学；重心下移，自主探究；收集资源，因势利导；善于回顾，追思溯源；学以致用，巩固提升^[3]。以“问-学-导-思-用”学教模式为统领，重组教学流程，在重组中要体现以下基本要素，突出学科特色。

1. 问：学启以思，教师以“问题”为载体，促使学生带着问题思考，让教学走向化解疑问的过程。如表1。

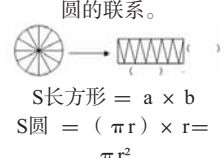
表1 设疑导入环节

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
设疑导入	<p>1. 出示长方体、正方体、圆柱物品，要求做这个物品所需的材料是求什么？物体所占空间的大小指的是什么？容器能够容纳水的多少求的是什么？</p>  <p>2. 复习长方体与正方体的体积公式。 V长方体=abh V正方体=a³ 统一公式: V=Sh</p> <p>3. 如果长方体、正方体、圆柱的底面积、高都相等，那么它们的体积相等吗？</p>	<p>1. 观察长方体、正方体、圆柱物品，并思考回答问题。</p> <p>2. 回顾长方体与正方体的体积公式。</p>	复习长方体和正方体的体积，为后面圆柱体积的猜想做铺垫。

设疑导入环节，以问题：容积和体积有什么联系与区别？引导学生复习长方体和正方体的体积和容积相关知识，明确求体积和容积计算公式一样，但测量数据不一样，为后面圆柱体积和容积的做铺垫。复习长方体与正方体的统一体积计算公式，为后面求直柱体的体积打下基础。

2.学：以问题作为驱动，激发学生的学习兴趣 and 探究意识，倡导小组合作分工，开展自主学习。如表2。

表2 猜想验证环节

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
猜想验证	<p>1. 引导学生合理猜测。 师：长、正方体的体积都是底面积乘高，圆柱的体积公式你们认为可能是什么？ 圆柱和长、正方形有什么联系和区别？使学生看到它们都有高，但底面不同，如果把底面转化成长、正方形就好了。</p> <p>2. 利用微课，帮助学生回顾圆的面积公式的推导，明确“转化”在新知学习中的重要性。</p>	<p>1. 猜测：V圆柱=Sh？</p> <p>2. 回顾圆面积公式的推导过程： 将圆转化成长方形，面积不变；建立长方形与圆的联系。</p>  <p>S长方形 = a × b S圆 = (πr) × r = πr²</p>	微课回顾推导圆的面积的方法，类推迁移，使自主探究成为可能。

猜想验证环节，以问题“圆柱的体积公式要怎么推导？”作为驱动，激发学生的学习兴趣 and 探究意识，鼓励学生根据已学立体图形公式进行猜想，开展自主学习。回顾圆的面积推导过程，明确圆可以转化成近似的长方形，引发学生类比推理，圆柱可以转化成哪种立体图形呢？从而尝试利用学具，将圆柱切拼成长方体，小组合作，推导出圆柱的体积公式。

3.导：由开放到聚焦，教师引导学生记录学习、思考的过程。通过深入思考与观察，聚焦学习资源，以学促教，突出教师的引导作用。如表3。

表3 建构公式推导学习模型环节

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
建构公式推导学习模型	<p>1. 引导学生运用类比，可把圆柱底面转化成长方形，圆柱就相应地转化成长方体。 教师展示过程或学生动手操作。</p> <p>2. 引导学生观察实验结果并思考问题。 小结：圆柱转化为长方体，体积不变，长方体的底面积相当于圆柱的底面积，长方体的高相当于圆柱的高。</p> <p>3. 引导学生发现转化前后的内在联系，并组织尝试推导。 4. 总结。 已知S和h，根据公式V圆柱=Sh，可求体积。</p> <p>5. 引导学生观察实验结果并思考问题。 小结：圆柱转化为长方体，体积不变，长方体的长(a)相当于圆柱的底面周长的一半(πr)，长方体的宽(b)相当于圆柱的底面半径(r)。长方体的高(h)相当于圆柱的高(h)。 已知r和h，根据公式V圆柱=πr²h，可求体积 小结：沟通V圆柱=Sh和V圆柱=πr²h的联系。</p>	<p>1. 验证：试一试能不能把圆柱转化为我们学过的立体图形，并计算它的体积？ 动手操作，观察实验，转化前后各部分的对应关系，自主推导出圆柱的体积计算公式。</p> <p>2. 思考： 问题1.你所拼成的立体图形，与原来的圆柱相比，有什么联系？ 将圆柱转化成长方体，体积不变；建立长方体与圆柱的联系。长方体的底面积相当于圆柱的底面积，长方体的高相当于圆柱的高。 问题2.根据发现，你能试着推导出圆柱体积公式吗？ 问题3.你能根据长方体的体积公式V=abh，推导出圆柱的体积公式吗？ 长方体的长相当于圆柱的()，长方体的宽相当于圆柱的()，长方体的高相当于圆柱的()。</p> <p>3. 全班交流，达成共识。</p>	从长方体的两个公式入手，经历猜想—验证—结论圆柱体积的探究过程，建构空间观念。

建构公式推导环节，利用学具，将圆柱切拼成长方体。引导学生通过V长方体=Sh尝试推导V圆柱=Sh。引导学生找出圆柱和近似长方体对应的底面积和高。引导学生通过V长方体=abh，推导出圆柱的体积公式。引导学生找出圆柱的底面周长的一半、半径、高和近似长方体的长、宽、高对应关系。

4.思：以导促思，在追问中启发学生不仅“知其然”，还要“知其所以然”；在回顾中，思考学习的过程掌握学习的方法，提升学生的学习能力和学科素养。如表4。

表4 拓展延伸环节

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
拓展延伸	<p>1. 思考:当圆柱转化为长方体后,体积不变,表面积是否发生变化? 根据提示,同桌交流:圆柱转化为长方体后,长方体的上下面相当于圆柱的() 长方体的前后面相当于圆柱的() 长方体的左右面呢? 发现:圆柱转化成长方体后,体积不变,面积增加$2rh$。</p> <p>2. 讨论,下面图形哪些不能用$V=Sh$计算体积?</p> 	<p>组织交流并汇报发现其中的秘密 口答并理清思路 先交流不能运用$V=Sh$计算体积的原因 再交流能运用$V=Sh$的理由;</p>	<p>借助思考转化过程中表面积的变化,感悟图形变化中的变与不变,不仅提高学生思维,而且进一步建构空间观念; 知识迁移,$V=Sh$适用于所有直柱体,提升学科育人价值。</p>

拓展延伸环节,引导学生思考:当圆柱转化为长方体后,体积不变,表面积是否发生变化?再次引导学生观察圆柱和转化之后的近似长方体之间的关系。找出对应的面积,圆柱的两个底面积对应近似长方体的上下两个面的面积,圆柱的一个侧面积对应近似长方体的前后两个面的面积,并且做上记号,此时就可以发现剩下长方体的左右两个面的面积没有做标记,这就是增加的面积,从而得到圆柱转化成长方体后,体积不变,面积增加 $2rh$ 。

5. 用:学以致用,学生掌握方法后灵活应用所学的知识,解决真实情境中的生活问题,提高举一反三的变通能力。如表5。

表5 巩固训练环节

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
巩固训练	<p>基础训练:</p> <p>1. 完成书本的做一做。 (1) 有一根圆柱形的木料,底面积为75cm^2,长90cm,它的体积是多少? (2) 李家庄挖了一口圆柱形水井,地面以下的井深10m,底面直径为1m。挖出的土有多少立方米? 2. 应用:把一个半径3厘米,高10厘米的圆柱的底面等分成许多扇形,拼成一个近似的长方体,表面积增加了()cm^2。 3. 讨论,下面图形哪些不能用$V=Sh$计算体积? 4. 应用:钢管的体积公式</p>	<p>1. 组织学生读题,并圈出题中需要注意的信息。 2. 学生完成巩固练习。 3. 学生交流汇报。 4. 全班交流解题注意事项。 (1) 注意单位; (2) 合理选择公式。 口答公式: $V=\pi(R^2-r^2)h$</p>	<p>巩固圆柱的体积计算。</p>

巩固训练环节,创设生活情境,引导学生利用 $V_{\text{圆柱}}=Sh$ 和 $V_{\text{圆柱}}=\pi r^2h$ 两个公式来解决基础训练。进一步提高思维训练,引导学生灵活应用所学的知识,求出圆柱转化成一个近似的长方体,表面积增加了多少。对公式进行研究,总结归纳出能用 $V=Sh$ 计算体积的立体图形的特征,是由相同图形叠加所形成的立体图形,统称直柱体。进一步拓展应用,生活中的钢管的体积公式 $V=\pi(R^2-r^2)h$ 。

六、教学评价

本节课围绕着“问-学-导-思-用”五环渐进学教模式,从新知化旧知、勾联找关系、推导得公式这个三方面带领学生探究圆柱体积的知识。围绕本节课的教学内容有目的、有针对性地进行复习,为后面推导及应用圆柱体积的埋下伏笔^[4]。复习了长方体和正方体的体积公式及统一的公式,利用微课复习了圆的面积的推导过程。引导学生进行知识迁移,从而启发学生推导圆柱体积的计算公式。练习的安排由易到难,由浅入深;并对知识进行拓展应用,联系长方体和正方体的统一公式,进而研究直柱体的公式,使学生当堂掌握所学的新知识,并通过练习达到一定技能。

总而言之,我们采用“问-学-导-思-用”五环渐进学教模式,能够以问题来引导学生思考,能够从具体的生活情境中,通过自主学习,动手操作,观察思考,推导演算出圆柱的体积公式,用数学的眼光去发现并且提出相应的问题,用数学的思维去探索、分析和解决具体情境中的现实的问题,并用数学的语言给出数学的描述和解释。通过“五环渐进”学教模式教学的过程中,让学生经历数学的学习、应用、实践探索,积累经验。促进学生初步养成独立思考、探究质疑,合作交流等学习习惯,逐步形成自我反思的意识。

参考文献

- [1]中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2]史宁中.义务教育数学课程标准解读:2011年版[M].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [3]王天蓉.问题化学习教师行动手册.第2版[M].上海:华东师范大学出版社,2015.
- [4]付宜红.基于核心素养的跨学科学习[M].重庆:西南大学出版社,2022.

作者简介

郑争荣(1983—),男,汉族,福建厦门,本科,福建省厦门市思明区观音山音乐学校,一级教师,研究方向:小学数学教学。