

教学设计方案

学校	厦门市演武小学	学科	科学 数学	班级	四年（5）班	人数	53
课题	《蜂巢的秘密》	教时	第一 课时	执教	邹柳聪 李婕	日期	2023. 5. 19
教学目标： - 通过对蜂巢平面与立体的相互转换认识，利用计算、推理、实验验证、数据分析、直观想象等方法分析、探究、了解六边形的蜂巢结构特性。 - 结合数学思维能将立体蜂巢转化为平面图形，关注蜂巢这一事物的具体现象和外在特征，分析、归纳、推理、其结构特征优势探究，在借助观察所得在脑中形成立体蜂巢构想，完善蜂巢结构的整体优势。 - 经历“观察——提问——猜想——验证——归纳”的研究过程方法，通过科学和数学多角度探究蜂巢结构的特点，利用对比实验和数形结合探究并揭示蜂巢结构的奥秘——六边形的结构优势。 - 以蜂巢探秘为例，感受并意识到生物进化为人类创造发明提供了良好的借鉴。在主动探索、交流、合作中，渗透有序思考及数形结合的思想。感受数学与科学、数学与生活之间的密切联系。 教学重点： 从蜂巢平面角度探索图形的密铺及计算组合图形边长总和，结合立体角度实践验证蜂巢结构的优势特点。 教学难点： 从数学和科学双角度出发，借助计算分析、等多种方式探究。 教材分析： 本课选自《生物的启示》一课，是苏教版科学五年级下册第2单元《仿生》的第二课时中的部分内容。通过蜂巢常见案例分析仿生现象，了解仿生的含义，认识常见的仿生制品。借助阅读、讨论、探究、游戏等多种方式，解释生物的形态、结构、功能、活动方式的特点。 本课时教学内容主要聚焦于通过蜂巢模型的观察、分析，探究蜂巢六边形结构的成因，体会自然界的鬼斧神工，逐步建构仿生概念，并融合北师大版小学数学四年级下册“数学好玩”中《密铺》一课知识，在学生认识了平面图形以及多边形的内角和的基础上探索哪些图形可以密铺以及能够密铺的条件，以及密铺图形边长总和的计算方式，以数学知识和科学探究相融合激发学生体会仿生学的博大精深，引发对仿生学的学习热情。 学情分析： 跨学科综合实践活动具有综合性、实践性、开放性、生成性、自主性等特点。强调以学习者的经验、社会需要和问题为核心进行课程的整合，有效地培养和发展学生解决问题的能力 and 综合实践能力，软化学科界限；转变学生的学习方式和生活方式，强调利用信息技术等手段主动解决问题，加强学生的综合活动学习。学习方式强调学生亲历，注重多样化的实践性学习；学习活动的时间和空间是开放式的，学习的时空突破课堂时空的局限，向社会生活领域和自然环境延伸。 数学方面：四年级的学生们有了一定的抽象和逻辑思维能力，教师通过实践活动让学生							

认识一些可以密铺的平面图形，学生已有多边形内角和计算的的经验，能知道正多边形每个内角度数计算方法，能尝试用所学知识分析和判断所给平面图形能否密铺，从而进一步理解密铺的特点，了解可以密铺的条件。学生已有了长方形和正方形周长计算的知识基础，也知道正方形拼组后隐藏在图形内部的小正方形的边长越多，其露在外面的边长越少，拼组后图形的周长就短的道理，但空间想象能力有限，知识迁移水平有待提高。

科学方面：《仿生》是作为苏教版五年级教材修订中出现的全新的一个单元，聚焦生活实际与仿生学之间的联系，绝大多数四年级学生并不了解仿生的概念，但对于仿生的应用并不陌生，他们在生活中知道和使用过多种仿生物品，对这一领域充满学习的兴趣。本课的设计就是从实际事例蜂巢出发，帮助学生了解蜂巢结构和仿生物品之间的联系，体会从生物智慧中获得启示的仿生学思维和方法，从而激发学生的学习兴趣，发展学生的创造性思维，同时帮助学生理解仿生概念，提升知识应用能力。

有一定的研究性学习和参加社会实践的基础，自我探究能力有所提高。能比较有兴趣地参与到老师预设好的活动中来。蜂巢结构的应用起源于仿生学，受到大自然蜜蜂巢穴的结构启发，人类创造行动的发明了许多许多的物品，应用于各行各业及人们的生活中。通过这节课，希望学生们做个有心人，发现并探索蜂巢结构的特点及应用，通过自己的动手实践证明科学道理，体验科学的艰辛和快乐。

教学准备：

教师材料：教师平板、大型蜂巢、实验器材备份1份

学生分组材料：

- (1) 学生平板
- (2) 实验器材：蜂巢模型（小型）、正三角形、四边形、五边形、六边形卡片、各个立体图形、砝码、学习单等。

教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图	信息技术应用
实物观察 提出问题	(一) 课堂导入 1. 视频导入：《蜜蜂搭建蜂巢》视频里的蜜蜂正在做什么呢？ 2. 神奇的蜂巢有什么秘密呢？（教师展示大型蜂巢实物） 3. 揭示课题：《蜂巢的秘密》 4. 引导学生进行观察活动：观察蜂巢的特点 教师：“请拿出1号抽屉的材料盒，给你们1分钟观察时间。” 5. 引导学生交流观察发现：聚焦蜂巢的六边形特征	1. 学生自由回答 2. 学生观察大型蜂巢 4. 小组合作观察蜂巢，并交流特点	利用蜂巢实物形象直观进行导入，迅速激发学生的学习兴趣，有助于把学生的注意力很快吸引到学习上来，借助学生的好奇心自然过渡到对蜂巢秘密的探索这一主线课堂教学的开展，突破教学难点，把学生不易掌握的内容掌握好，给后续学习打下	利用 UMU 互动学习平台实现师生课堂互动交流，学生可以与老师或其他学生在线交流，共同探讨问题，促进学习效果。

			基础,并逐渐引导学生参与到课堂的教学活动中。	
双线互动 得出猜想	(一) 问题提出 1. 谈话过渡 小蜜蜂为什么选用六边形而不是其他形状来制作蜂巢呢? (教师利用UMU平台发布小组讨论互动任务) 2. 教师根据学生回答进行板书 ① 所占面积小 ② 所用材料少 ③ 内部可利用空间大 ④ 抗压能力强	1. 学生小组讨论六边形制作蜂巢的优势,并利用平板提交讨论结果 6. 学生思考并回答		
双师引领 验证猜测	(一) 探究指向——数维检验: ①所占面积小 1. 认识“密铺” (1) 要使“所占面积小”有什么办法? 小结: 把一些图形不重叠、无缝隙的铺在一起,在数学上,我们叫做密铺。 (2) 这些现象是不是密铺呢? 2. 验证“密铺” 操作验证—— (1) 猜想: 哪些形状能密铺? 哪些形状不能密铺? (2) 验证并思考: ① 哪些正多边形能密铺? 哪些不能密铺? ② 如果不能密铺,理由是什么? ③ 如果能密铺,需要满足什么条件? (3) 得出结论 计算验证—— (1) 猜想: 如何用数据说明是否密铺? 360度是怎么拼成的呢?	1. 学生自由回答,感受图形,不重叠,无缝隙。 扑克牌不是。因为它们出现了重叠。圆形不是。因为它们出现了缝隙。 2. 猜想: 三角形、四边形、五边形、六边形…… 3. 四人小组合作: 两人操作,一人观察,一人记录学习单 3. 学生汇报 观察拼起来的角是360度的,就能密铺。 正三角形拼接点处有6个角,6个角度数和360°。	(一) 理解要使相同图形拼摆起来所占面积小,就要使得这些图形不重叠、无缝隙排列在一起,用数学语言表达,就是“密铺”。 通过小组合作的动手操作活动,让学生能够初步感受正多边形是否能够密铺的原因。	希沃白板软件动画演示。 学生通过希沃软件拖动操作展示拼摆结果 通过希沃拍照上传的功能,实时传输学生的作品,利于学生展示汇报。

(2) 规律探究 <table><tr><th>图形</th><th>每个拼接点处有几个角</th><th>每个拼接点角的度数和</th><th>能否密铺</th></tr><tr><td>正三角形</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>正方形</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>正五边形</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>正六边形</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (3) 形成结论 拼接点处角的度数和是 360°，图形就能密铺。 3. 拓展思考：边数增加，是否密铺？ 总结：正三角形、正方形、正六边形密铺，所占面积小。 (二) 探究指向——数维检验：②所用材料少 1. 认识“材料” 工蜂的寿命很短暂，所以建造蜂巢还需要考虑什么问题呢？所需材料指的是哪部分？ 2. 比较验证 用面积相等（都是 2.6 平方厘米）6 个的正三角形、正方形、正六边形密铺， 任务要求： 想一想：每种图形中需要算上哪些边长？ 量一量：量出每种图形的边长。（取整毫米数） 算一算：每种图形边长总和。 看一看：你发现了什么？ 3. 形成结论 正六边形所需材料最少。 (三) 探究指向，科学求证：③内部可利用空间大（蜂蛹） 1. 谈话过渡 蜂巢是一个立体的图形，我们还应该用科学的视角再来思考一下，蜜蜂搭建出一个个立体的小蜂房是到底用来做什么的？	图形	每个拼接点处有几个角	每个拼接点角的度数和	能否密铺	正三角形				正方形				正五边形				正六边形				正方形拼接点处有 4 个角，4 个角度数和 360°。 正五边形 3 个 108° 的内角拼在一起是 324°。 正六边形拼接点处 3 个角，度数和 360°。 感受到蜜蜂需要省时省力建蜂巢。讨论并达成共识，材料即横截面边长。 学生测量，计算、观察、对比。 预设 1：正六边形每一条边长最短。 预设 2：正六边形的边长总和最短。 预设 3：正六边形隐藏起来的边数最多。 1. 学生思考并回答：孵化蜂蛹的或者是用来居住的、将蜂蛹放在里面进行孵化	(二) 通过对拼接点处角度之和的计算，让学生用数学的眼光发现能密铺的原因是拼接点处角的度数之和是 360°，形成可以推广的数学“密铺”结论。鼓励学生拓展思考，用数学的极限思想理解边数增加不能密铺。 (三) 结合对蜂巢横截面六边形的平面知识认识，提升外在特征值立体层面，实践化内切圆数学知识，从思维	希沃白板软件动画演示，直观理解隐藏边数。 借助 UMU 互动学习平台数据分析功
图形	每个拼接点处有几个角	每个拼接点角的度数和	能否密铺																				
正三角形																							
正方形																							
正五边形																							
正六边形																							

2. 引导学生设计实验：探究立体图形内部的最大利用空间 3. 教师出示实验器材，说明实验注意事项 4. 引导学生进行实验活动：探究蜂巢内部的最大利用空间 按小组进行实验活动，并及时利用平板记录实验发现，请拿出 2 号桌同学取出抽屉的材料盒，开始实验吧！ 5. 引导学生交流发现 （教师利用概率统计图展示学生提交的实验记录） 一起来看看大家的发现，哪个小组愿意分享一下你们是如何得出这个实验结论的呢？ 6. 师生交流，得出结论 同等面积的三个立体图形中，蜜蜂能够在正六棱柱内部中获得最大利用空间。 （四）探究指向，科学求证： ④抗压能力强 1. 谈话过渡 刚刚同学们已经看过了内部蜂房的一部分，我们一起来看看一个完整切开的蜂巢内部又有什么奥秘！ （教师出示切开的实物蜂巢以及 ppt 出示视频） 2. 引导学生设计实验：比较三种图形抗压能力的强弱 （教师引导学生关注：对比实验的控制变量问题） 3. 教师出示实验器材，并说明实验注意事项 （播放实验视频：《比较三个图形的抗压能力》） 从视频中，你发现了哪些实验注意事项？ 4. 引导学生进行实验活动：比较三种图形抗压能力的强	2. 学生进行实验设计并分享 3. 学生思考并阅读实验要求 4. 学生进行实验活动：探究蜂巢内部的最大利用空间 5. 学生依据实验发现自由回答 6. 学生交流得出结论 同等面积的三个立体图形中，蜜蜂能够在正六棱柱内部中获得最大利用空间。 1. 学生思考并回答： 孵化蜂蛹的或者是用来居住的、将蜂蛹放在里面进行孵化 2. 学生进行实验设计并分享 3. 学生思考并阅读实验要求 4. 学生进行实验活动：探究蜂巢内部的最大利用空间	延展的方式弥补高阶数学的知识遗漏，利用对比实验活动研究立体图形内切圆的大小，即内部可利用空间，化抽象为具体，让学生感受到能看得见摸得着科学知识。 （四） 利用由外及里、由点及面的探究深度递进，用这个切开的实际蜂巢内部作为最后一个抗压能力强猜想引入，让孩子直观地发现一层一层的六棱柱蜂房形成了大的蜂巢，从前面单层的蜂房蜂室的观察过渡到多层叠加的蜂房蜂室，具象化递进的内部探究，再用单个六棱柱的抗压能力实验进行	能，当堂可以分析学生的实验过程和结果，为授课教师提供更加全面的数据支持，更好地了解学生的实践探究具体情况。
---	---	---	--

	弱 教师：“同样按小组进行实验活动，然后在发布的任务当中把你们的发现勾选上，再提交答案，请4号桌的小朋友拿出抽屉的材料盒，给你们4分钟实验时间，开始吧！” 5. 引导学生交流发现 （教师利用概率统计图展示学生提交的实验记录） 一起来看看大家的发现，哪个小组愿意分享一下你们是如何得出这个实验结论的呢？ 6. 师生交流，得出结论 同等大小的三个立体图形中，正六棱柱的抗压能力最	5. 学生依据实验发现自由回答 6. 学生交流得出结论 同等面积的三个立体图形中，蜜蜂能够在正六棱柱内部中获得最大利用空间。	验证，从实际观察所得去验证，最后得出结论将知识的深入浅出贯穿于实验活动当中，给予科学抽象难点知识更生动具体的展示。	
得出结论 延伸应用	（一）辩证分析，得出结论 1. 引导学生进行讨论分析 （1）经过了一节课的挑战和探索，我们发现探究蜂巢的秘密不仅要运用科学家的眼光去分析和辩证，还要用数学加大的眼光去分析计算。” （2）如果你是蜜蜂，看着黑板上的各项结果，你会选择哪一个图形呢？试着说说你的理由。 2. 引导学生进行归纳总结 教师：“看来今天，我们终于发现了蜂巢的秘密，也就是神奇六边形的秘密，它拥有着这么多的优势，也成就了令人惊叹的蜂巢建筑。” （二）联系生活，获得启示 1. 引导学生了解蜂巢对生活领域的启示 （教师出示六边形制造的生活物品图片） 2. 引导学生了解蜂巢对建筑领域的启示 （教师出示六边形建筑图片）	1. 学生自由表明观点并阐述理由： 虽然六边形和六棱柱并不是每一个赛项都拿到了冠军，但是综合考量，它确实是优势最大的一个图形。 2. 师生交流，学生进行自我总结 1. 学生自由回答： 置物柜、地砖铺设、六边形球网、蜂窝板材…… 2. 学生观看	逐步深入的探究互动使得学生通过以“自主、探究、合作”为特征的学习方式对当前教学内容中的主要知识点进行自主学习、深入探究并进行小组合作交流。 利用这一环节，引导学生对问题进行回答与总结，对学习成果进行分析归纳，并可联系实际，对当前知识点进行深化、迁移与提高。并将	希沃白板软件动画演示功能

			师生交流、生生交流要建立在自主探究的基础之上，为学生提供思路交流、观点碰撞、成果分享的平台。	
分享收获 课堂小结	1. 学完之后还有什么疑问。 2. 说说这一节课你的收获。	1. 学生与双师交流疑惑 2. 师生交流收获	发挥学生的主体作用，有助于学生在理解新知识的基础上，及时把知识系统化，条理化。	
课后拓展任务 三位搭建 创意建模	1. 教师借助信息化平台为学生提供关于蜂巢的线上学习资源，学生学习并记录学习心得。 2. 结合蜂巢结构线上线下学习资源，自主绘制蜂巢建筑设计图，依据设计图，利用Tinkercad 3D Design模型平台搭建三维视角下的蜂巢建筑。	学生完成个性化蜂巢建筑设计图，并依据设计图借助平台搭建三维模型设计。	学生结合学习资源，完成文字学习心得记录。 学生完成二维设计图及三维模型设计成果	Tinkercad 3D Design 模型平台 演武小学教学评一体化信息平台
平台支撑 综合评价	1. 学生借助教学评一体化平台完成自我课堂学习心得评价。 2. 学生借助教学评一体化平台完成小组互评、生生互评。 3. 学生借助教学评一体化平台完成自我核心素养水平发展的详细评价，形成每一个个性化的素养自画像。	学生自行完成综合评价任务	1. 学生自我课堂学习评价结果 2. 小组互评、生生互评 3. 学生个性化核心素养水平评价结果	演武小学教学评一体化信息平台

主板书



奇妙蜂巢的秘密

提出问题



作出猜测

- 1 所占面积小
- 2 所用材料少
- 3 内部可利用空间大
- 4 抗压能力强

验证猜测







得出结论

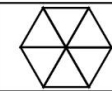
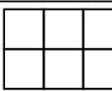
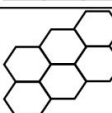



生活启示

板书
设计

副板书

不重叠、无缝隙			
图形	能否密铺	每个拼接点处有几个角	每个拼接处角的度数和
正三角形	√	6	$6 \times 60^\circ = 360^\circ$
正方形	√	4	$4 \times 90^\circ = 360^\circ$
正五边形	×	3	$3 \times 108^\circ = 324^\circ$
正六边形	√	3	$3 \times 120^\circ = 360^\circ$

图形	边长	边长总和	隐藏边数
	24	$24 \times 12 = 288$	6
	16	$16 \times 17 = 272$	7
	10	$10 \times 27 = 270$	9