

第6学年2組 算数科学習指導案

令和3年 9月 16日(木) 第3時限

1 単元 立体の体積 (5時間完了)

(1) 目標

- ①柱体の体積の求め方とその公式を理解し、公式を使って柱体の体積を求めたり、複合図形の体積を求めたりすることができる。 (知識・技能)
- ②直方体の体積の求め方をもとに、角柱や円柱の体積の求め方やその公式、また、複合図形の体積の求め方を考えることができる。 (思考力・判断力・表現力等)
- ③直方体の体積の学習をいかし、柱体の体積の学習に進んで取り組もうとする。
(主体的に学習に取り組む態度)

(2) 構想

●児童観

本学級の児童は、単元「分数÷分数」の学習では、板書を基に自分の考えを面積図や言葉で表し、式の意味をノートに書き込むことができた。しかし、単元学習後に「ねばり強く考えたか」の質問を行い三段階で自己評価すると、いずれも3割近くの児童が1と自己評価をした。

第5学年の学習内容の習得度を把握するために図形の復習問題を実施した。児童の回答から、公式を用いた単純な面積や体積を求めることはできるが、複合図形の面積や体積を求める問題の正答率は低いことがわかった。誤答の原因は「計算ミス34%」、「図形を正しく捉えていない28%」、「計算の途中で立式を間違える18%」、「問題を理解できていない・空欄15%」であった。

そこで、立体の体積を多様な向きで捉え、公式を活用して体積の求め方について説明したり分からないところを聞き合ったりして学び合う姿を期待する。

●内容の系統 (領域：B 図形、一貫した学習内容：①仲間分けや構成要素の学習／②作図の学習)

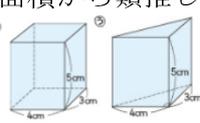
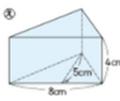
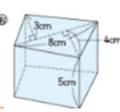
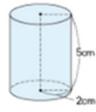
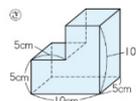
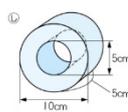
本単元に繋がる単元と①仲間分けや構成要素の学習、重視する「見方・考え方」を以下に示す。

学年	単元	①仲間分け・構成要素の学習	重視する「見方・考え方」
1年	○いろいろなかたち ○かたちづくり	・辺、面、頂点へ目を向ける	・形を具体物から捉える ・形をずらす、回す、裏返して見る
2年	○三角形と四角形 ○箱の形	・辺、頂点、角から特徴を捉える ・面の形で仲間分け	・図形を多様に見直す ・できた模様から様々な形を見出す ・意図的に線を見る、線を見ない
3年	○円と球 ○三角形	・円と球の仲間分け ・3種の三角形の仲間分け	・多様に形を見る ・同じ大きさの角、辺を見つける
4年	○垂直・平行と四角形 ○面積 ○直方体と立方体	・垂直と平行の仲間分け ・台形、平行四辺形、ひし形の仲間分けと定義 ・長方形と正方形の公式 ・概念と性質の理解	・図形の特徴を見抜く ・平行や垂直の位置関係を見つける ・複合図形⇒単位面積を数えやすい形に見直す
5年	○体積 ○合同な図形 ○面積 ○円と正多角形 ○角柱と円柱	・体積の意味と求め方 ・対応する頂点、辺、角で比較 ・三角形と平行四辺形の公式 ・正多角形の特徴 ・直径と円周の関係 ・構成面、底面の形で仲間分け	・複合図形⇒単位体積を数えやすい形に変形する ・平行四辺形や三角形⇒単位面積が敷き詰められる形に見直す
6年	○対称な図形 ○円の面積 ◎立体の体積	・線対称と点対称の仲間分け ・立体の体積を求める考え方	・曲線部分を直線に見直し、単位面積を敷き詰める形に見直す ・単位体積を敷き詰めることが難しい ⇒高さ1の角柱の体積＝底面積

●指導観

- ・図形の見方と解き方の見直しをもつため、発問を明確にし、筋道立てて考える力を育てたい。
- ・体積を求める過程で「今何を求めているか分からない」等のつまづきを解決したり、図形の多様な見方を伝え合ったりするため、チームで説明し合い、ねばり強く考える姿勢を育てたい。

(3) 指導計画 (全5時間扱い)

段階	時	児童の活動	教師の活動
つかむ		<ul style="list-style-type: none"> ○既習の立体図形④～⑥を振り返る。 ○体積を求められる立体(直方体④と立方体⑤)を振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1 cm³の立方体の何個分で考えてきたこと想起するために、立体模型を提示する。
角柱や円柱の体積の求め方について調べよう			
取り組む	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">角柱の体積の求め方を考えたい</div> <ul style="list-style-type: none"> ○直方体の体積の公式の「縦×横」は、「底面に並ぶ1 cm³の立方体の数」であり、「底面の面積」と数が等しいと分かる。 ○「底面積」という言葉を知る。 ○「底面積×高さ」で直方体の体積が求められると知り、既習の公式を見直す。 ○三角柱の体積も「底面積×高さ」で求められることを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「底面に並ぶ1 cm³の立方体の数」と「底面の面積」が表す数が等しいと実感するため、立体模型を示す。 ・三角柱⑤を直方体④の底面積から類推して考えるように、④と⑤の図形の共通点を問い返す。 ・立式では底面積を意識するため、(底面積)×高さで括弧をつけるよう促す。 
	2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">いろいろな角柱の体積の求め方を考えたい</div> <ul style="list-style-type: none"> ○底面が一般の三角形の三角柱⑥の求め方を話し合う。 ○底面が一般の四角形の四角柱⑦の求め方を話し合う。 ○「角柱の体積＝底面積×高さ」の公式で求められることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・底面が一般の三角形の場合を考えるため、三角柱⑥と三角柱⑦の違いに着目する発問をする。 ・三角柱⑥の求め方をチームで話し合うよう指示する。 ・どんな角柱も三角形に分割すれば公式で求められると分かるよう、教科書P107の五角柱を示す。  
	3	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">円柱の体積を求める公式を考えたい</div> <ul style="list-style-type: none"> ○円柱の体積の求め方を考え、話し合う。 ○「円柱の体積＝底面積×高さ」の公式で求められることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・角柱の求め方から類推できるように、どのようにみれば体積が「底面積×高さ」で求められると見えそうか発問する。 ・練習問題△②でさまざまな見方からみるため、置き方や方向を変えるよう促す。 
	4	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">⑧と⑨の体積を求めたい</div> <p style="text-align: center;">(本時4 / 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○複合図形の⑧の立体の体積を求め、求め方を話し合う。 ○複合図形⑨の立体の体積を求める。 ○底面がどのような形でも、複合図形の見方を変えて「底面積×高さ」で体積を求めることができることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・複合図形を整理して求められるよう、図形の見方と立式を分けて説明するように指示する。 ・形に着目するように、図形の数値を省いて提示する。 ・底面がどのような形でも、柱体の体積は底面積×高さとして求められると気付くために、そのよさは何か発問する。  
振り返る	5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">立体の体積の学びのまとめをしよう</div> <ul style="list-style-type: none"> ○練習問題を解く。 ○第4時に考えた身近にある複雑な図形の問題を解く。 ○単元の振り返りと自己評価を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時で考えた身近にある形の体積を求めるために、数値を示して問題提示する。 ・単元の自己の学びを振り返るため、自己評価を行うよう項目を示す。

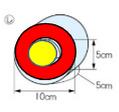
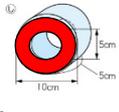
2 本時の学習指導（本時4 / 5）

(1) 目標

- ・複合図形を柱体としてとらえて、底面積×高さで体積を求めることができる。（知識・技能）

(2) 展開

段階	児童の活動	教師の活動						
導入 (5)	<p>1 ㊸と㊹の問題を把握し、体積の求め方の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・階段みたいな形。 ・トイレットペーパーを横にした形。 ・左上が抜かれた箱の形として見る。 ・手前の面を底面として見る。 	<p>発問「どんな形に見えますか」と問い、形の捉え方を把握する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・㊸と㊹の図形の構成に着目するために、長さの数値を入れていない図を提示する。 <p>発問「どのように見ると㊸の体積を求められますか」と問い、図形の見方を多方向からとらえられるようにする。</p>						
課題 (2)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">㊸と㊹の体積を求めたい</div>							
展開 (8)	<p>3 ㊸の体積を求める。（丸自）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・置き方を変えて見る。 ・立体の向きを正面から見る。 ・L字型を底面積とみて見る。 ・底面を正方形と長方形を組み合わせた図形と見る。底面積×高さで求めると、 $(5 \times 5 + 5 \times 10) \times 5 = 375$ 375 cm^3 ・直方体全体から左を抜いた形と見る。全体から抜く部分の体積をひくと、 <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>全体</td> <td>$5 \times 10 \times 10 = 500$</td> </tr> <tr> <td>抜く部分</td> <td>$5 \times 5 \times 5 = 125$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$500 - 125 = 375$</td> </tr> </table> 375 cm^3 <p>(※第5学年の既習内容の回答方法)</p>	全体	$5 \times 10 \times 10 = 500$	抜く部分	$5 \times 5 \times 5 = 125$		$500 - 125 = 375$	<p>発問「どこの長さが分かるといいですか」と問い、体積を求めるための公式を導き出す手がかりとなる必要な長さを示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「なぜその長さを知りたいか」と問い返し、底面積に着目することを全体に促す。 <p>発問「㊸の体積を求めてみましょう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・後で全体共有するため、スクールタクトに考えを書くことを伝える。 ・底面積×高さを意識するために、右図のように図の中に色と矢印で示すよう促す。 ・困っている児童には、図形の見方を確認するため、具体物を示し「どのように図形を見たか」「どう式を立てると体積を求められそうか」と活動1の発問を分けて行う。 ・図形の見方と計算の方法を整理するため、「(図形を)～見る。～(立式)すると…」と明記して板書する。
全体	$5 \times 10 \times 10 = 500$							
抜く部分	$5 \times 5 \times 5 = 125$							
	$500 - 125 = 375$							
(20)	<p>4 ㊸の体積の求め方をチームで話し合い、全体で確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「底面積×高さ」で求められた。 ・375 cm³にならなかった→計算がちがうよ ・直方体と立方体でも求められる。 ・難しい立体の体積でも、を底面とみると、公式で求めることができる。 ・底面を先に求めておけば、計算が簡単になりそうだからいい。 ・図形の置き方を変えてみれば、底面積×高さの見方がしやすい。 	<p>発問「図形をどう見て考えたか、説明し合ってみましょう」と問い、少人数で考え方を話し合うよう伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・話し合いが滞っているチームには、他のチームの説明を聞いてくるように促す。 <p>発問「㊸の体積の求め方を説明してください」と問い、全体で意見を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表者のページを共有するため、学級全体の回答を見られる閲覧モードにする。 <p>発問「底面積×高さで求めると、どんないいことがありますか」と問い、㊹の体積の見方を示唆する。</p>						

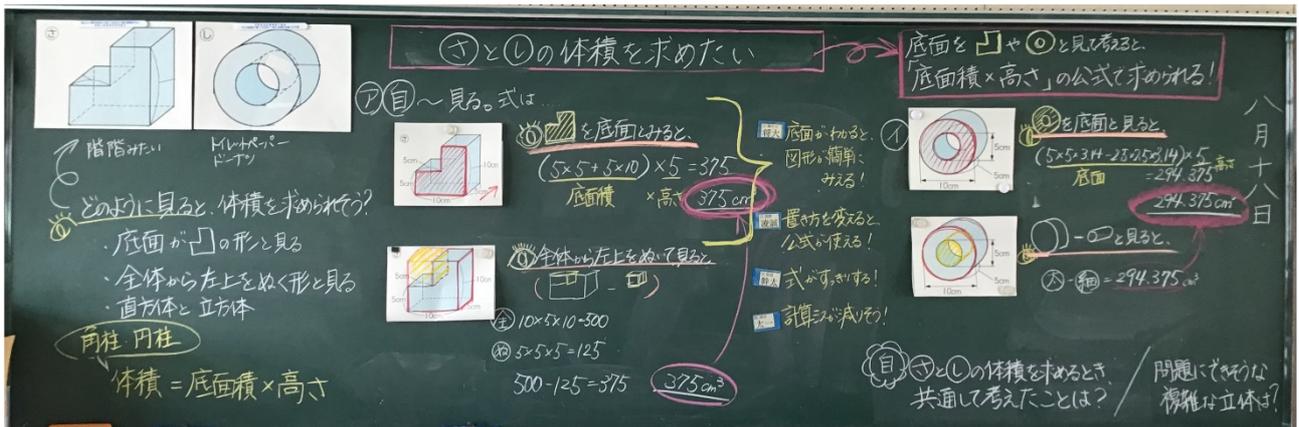
<p>(10)</p>	<p>5 ①の体積を求め、求め方を説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い円柱から細い円柱をひいた図形としてみると、 $5 \times 5 \times 3.14 \times 5 = 392.5$ $2.5 \times 2.5 \times 3.14 \times 5 = 98.125$ $392.5 - 98.125 = 294.375 \quad \underline{294.375 \text{ cm}^3}$  <ul style="list-style-type: none"> ・底面を大きい円から小さい円をひいた図形としてみると、 $(5 \times 5 \times 3.14 - 2.5 \times 2.5 \times 3.14) \times 5$ $= 294.375 \quad \underline{294.375 \text{ cm}^3}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ・①の体積を求めるための公式を導き出す手がかりとなる必要な長さを提示する。 <p>発問「①の体積をどのように見ると、体積を求めることができますか」と問い、見方と立式の見通しを促す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・底面積×高さで求める立式を優先するため、タブレット端末の電卓を使ってよいことを指示する。 ・底面を②で考えるよさを板書で示す。
<p>終末 (5)</p>	<p>6 授業の振り返りをノートに書き、発表する。(花丸自)</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・置き方を変えて、底面積×高さで考える。 ・さは \sqcap、しは②のように、まず底面積を見つけて、公式で考える。 </div> <p>身近にある形</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なかよしスタンド / ・プール ・バウムクーヘン / ・校舎 	<ul style="list-style-type: none"> ・発問「③と①の体積を求めるとき、共通して考えたことは何ですか」 ・時間に余裕があれば、複雑な図形でも「底面積×高さ」で図形を捉えるように、「底面積×高さ」で体積を求める問題作りができそうな身近にある立体物(複合図形)を問う。 ・次時の振り返り学習で、その複合図形に数値を示して、応用問題として扱う。

(3) 評価

- ・①の図形の底面を②として考え、底面積×高さで体積を求めることができたか。

(活動5, 6のノート・発言から)

3 板書計画



①と②の体積を求めたい

①の体積を求める式は

$$(5 \times 5 + 5 \times 10) \times 5 = 375$$

②の体積を求める式は

$$10 \times 5 \times 10 - 500 = 500 - 125 = 375$$

③の体積を求める式は

$$(5 \times 5 \times 3.14 - 2.5 \times 2.5 \times 3.14) \times 5 = 294.375$$

共通して考えたことは?

問題にどのような複雑な立体?