

第6学年 算数科学習指導案

日 時 平成21年11月12日(木) 5校時
 学 級 6年3組男15名女17名計32名
 授業者 佐藤 克洋

1 単元名「立体のかさの表し方を考えよう」(新しい算数 東京書籍 6年下 p20～p31)

2 単元について

(1) 教材について

本単元は学習指導要領の内容B(2)「体積の意味について理解し、簡単な場合について、体積を求めることができるようにする。」を受けて設定したものであるが、新学習指導要領では、第5学年に移行される内容(平成22年度より先行実施)である。また、本単元の学習は、新学習指導要領第6学年の「角柱及び円柱の体積の求め方」の学習へと発展する。

量と測定の学習では、これまでに第3学年でかさの概念やかさの単位の相互関係を学習している。また、第4学年では面積の概念や求め方、面積の単位の相互関係などを学習し、さらに第5学年では平行四辺形や三角形、台形などの面積の求め方についても学習している。そして、前単元では立体図形の基本的な形として直方体、立方体の概念や性質などを学習してきた。

本単元では、水のかさや面積の場合と同様に、1cm³などの単位とする大きさをもとにして直方体と立方体のかさを求めることから体積の概念を理解させ、体積を測定する能力を伸ばすことをねらいとしている。そのために面積などの既習の学習と関連づけを図りながら考え方を構築するとともに、実感の伴った学習を展開することが大切である。また、本単元においては、いろいろな体積の単位やその相互関係について理解させたり、概形によっておよその体積を求めることができるようにしたりすることも大切である。

(2) 子どもについて

5年生で平行四辺形や三角形の面積の求め方を学習した際、自分なりに図形を変形しながら考えることや友達の考えのよさを認めるなど、算数に対する学習意欲があり頑張ろうとする姿勢が見られる。前単元の「立体を調べよう」では、立体の特徴や見取図の美しさ・展開図の便利さに感心し、立体図形に関する知識の幅を広げている。

また、授業の中で友達の考えを見て説明する活動を取り入れることによって、その考えをより深く見ようとする姿勢が育つとともに、そこへペア学習やグループ学習を組み込むことで話し合いの視点が明確になり、解決していこうとする意識も高まってきている。算数が苦手な児童もいるが、みんなで授業を作っていこうとする思いを大切にしながら取り組ませていきたい。

本単元にかかわるレディネステストの結果は、次の通りである。

	問題の内容		正答率
1	面積の概念		63%
2	面積の求め方や表し方		93%
3	長方形の面積	式	97%
		答	93%
4	正方形の面積	式	93%
		答	93%
5	複合図形の面積(1) L型	式	77%
		答	77%
	(2) T型	式	73%
		答	73%
	(3) C型	式	67%
		答	67%
6	直方体の体積の概念	式	57%
		答	57%

テストの結果をみると、簡単な正方形や長方形の面積を求めることはできているが、基礎となる面積の概念や複合図形の面積の求め方については定着が不十分であることがわかる。また、複合図形の面積の求め方を個々にみると、求める図形に合わせて分ける方法と補う方法を使い分けた児童は、全体の10%しかおらず、問題を手際よく解決するために適切な方法を選択することができていない児童が多いこともわかる。さらに、誤答を見てみると、補助線を引いて考えていないために、必要な数値を適切に選択して式を書くことができない児童も見られた。

(3) 指導について

体積の考え方は、基準となる単位の大きさを決め、次にその単位が何個分あるかで表そうとするなど、面積の考え方と同じである。そこで、単元全体を通して面積での学習を想起させながら、児童自らかさの表し方に気付いたり体積を求める公式を作り出したりできるように学習を進めることで、既習事項を活用して考えるよさを感じさせるとともに、思考力・表現力を育てていきたいと考える。また、面積の学習と体積の学習を比較しながら学習を進めることで面積の概念についての理解も確実にしたい。

本単元は、「もののかさの表し方」「いろいろな体積の単位」の2小単元からなっている。

第1小単元では、体積の概念と単位、直方体と立方体の体積の公式、複合図形の体積、高さとは体積の関係を扱う。体積は3次元であるが、2次元の面積と混同するなどの困難も予想される。そこで、空間的なイメージをはっきりもてるように立方体の積み木や立体模型を使った算数的活動にも十分に組みこませることで、体積の概念を理解しやすくしていきたい。また、レディネステストの結果も踏まえ、条件不足や条件過多の場面を意図的に設定し体積を求めるために必要な数値を適切に選択する力を付け、単に公式に当てはめて機械的に体積を求めることのないように留意したい。

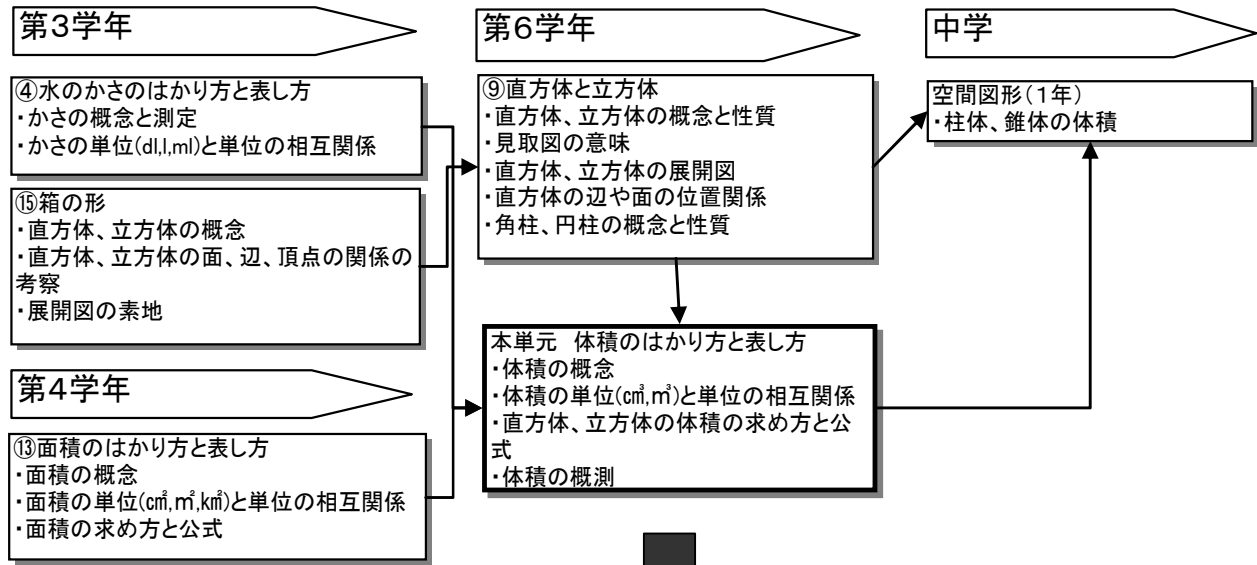
「複合図形の体積の求め方」においては、補助線を引いて求め方を考えたり、図と式を結びつけて説明したりする活動を大切にしたい。その際、式から求め方を考えさせる「式を読む活動」を取り入れ、式の意味についての理解も深めていきたい。また、複合図形の体積の求め方は複数あるが、求める図形に照らし合わせてそれぞれの考えのよさに気付かせることで、手際よく解決するために適切な方法を選択することができるようにさせたい。

第2小単元では、いろいろな体積の単位とおよその体積の求め方について扱う。いろいろな体積の単位や単位の相互関係の理解においても、実際に1立方メートルの立方体を作ったり、1 cm^3 の立方体の積み木を積んで1リットルますと同じ立方体を作ったり、具体物で確認したりして、大きさを視覚的、体験的にとらえさせ、体積の量感を育てていきたい。

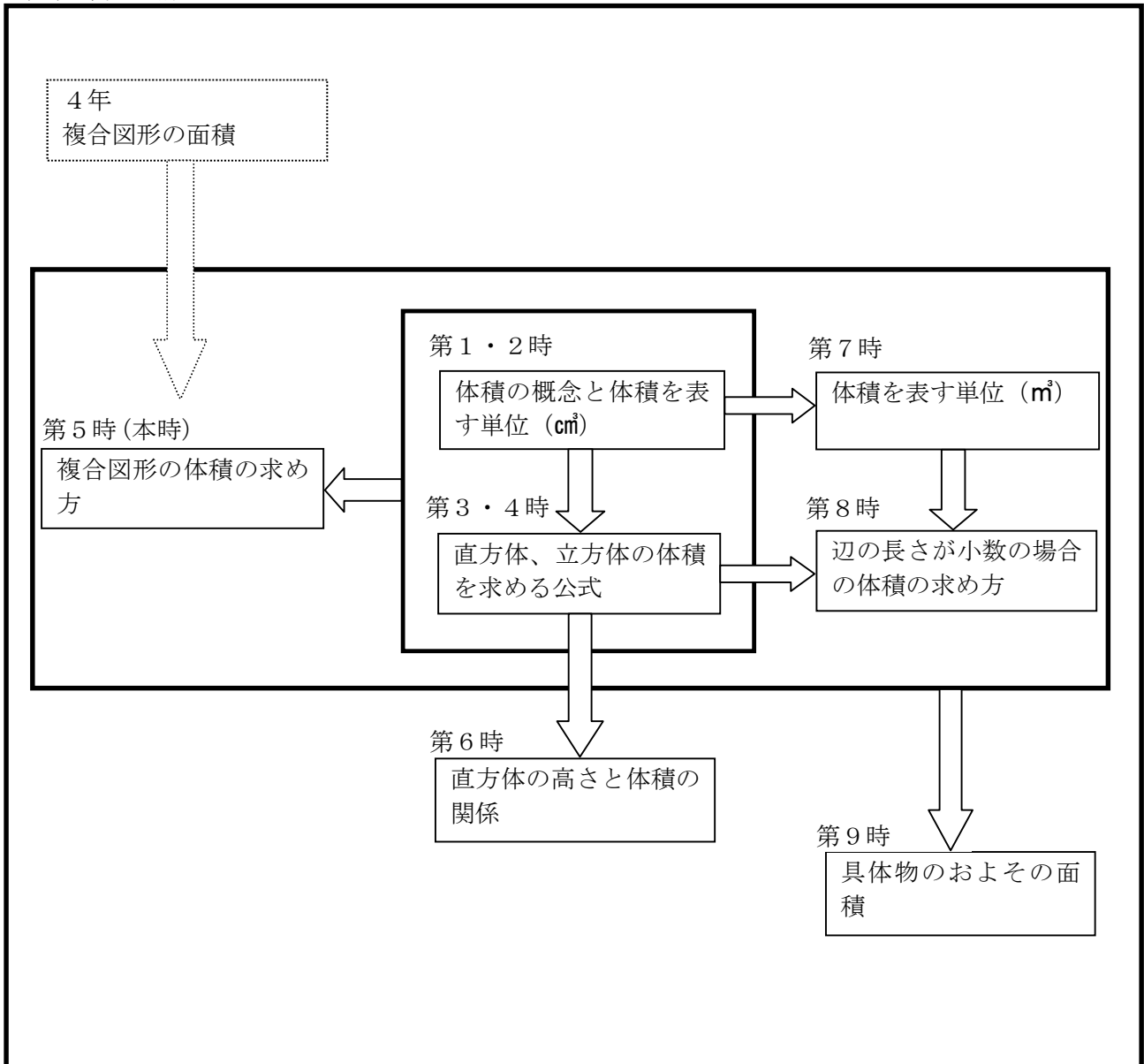
評価については、具体的評価規準を教師が見取ることができる具体的な児童の姿で設定し、見取っていききたい。そうすることで、児童の学習状況を把握しやすくなるとともに、それに合わせた手立ても明確になり、単元全体を通して目標にせまることができると思う。特に、具体的評価規準Bは授業中にできるだけ全員見取る工夫をしたい。授業中に見取ることができない場合は、ノートや学習シートなど後から評価できるものが残るような工夫をし、指導と評価の一体化を図りたい。

3 指導の系統と単元の教材構造

(1) 指導の系統



(2) 単元の構造



4 単元の目標

(1) 主目標

体積の概念や測定及びその単位について理解し、直方体や立方体の体積を求めることができる。

(2) 観点別目標

〈関心・意欲・態度〉

- ・身の回りにあるものの体積に関心を持ち、それらの体積を求めようとする。

〈数学的な考え方〉

- ・体積についても長さや面積などの場合と同じように、単位の大きさを決めてそのいくつ分として数値化して考える。

〈表現・処理〉

- ・公式を用いて直方体、立方体の体積や容積を求めることができる。

〈知識・理解〉

- ・体積の単位や直方体、立方体の体積を求める公式を理解する。

5 単元の指導計画と評価規準

(1) 単元の指導計画

単元名 「立体のかさの表し方を考えよう」 12時間

小単元	時数	学習内容
1. もののかさの表し方	2	・体積の概念と体積を表す単位 (cm ³)
	2	・直方体、立方体の体積を求める公式
	1 (本時)	・複合図形の体積の求め方
	1	・直方体の高さ と 体積の関係
2. いろいろな体積の単位	1	・体積を表す単位 (m ³) ・1 m ³ = 1 0 0 0 0 0 0 cm ³ の関係
	1	・辺の長さが小数の場合の体積の求め方 ・1 dl = 1 0 0 0 cm ³ の関係
	1	・具体物のおよその体積の求め方 ・複雑な形の体積の求め方
まとめ	1	・力をつけよう
	1	・たしかめよう
	1	・おもしろ問題にチャレンジ

(2) 評価計画

小単元	時間	目標	主な評価場面 (評価方法)	評価規準	具体的評価規準		努力を要すると判断された児童への主な手立て
					十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)	
もののかさの表し方	1	直方体や立方体の体積を比べる方法を考えることができる。	3つの立体の中で一番大きな立体を考える。 (ノート・発言)	身の回りのいろいろなものの体積に興味を持ち、比べようとしている。 【関心・意欲・態度】	一番大きい立体がどれか考え、気付いたことや疑問に思ったことをノートに書き、発表している。	一番大きい立体がどれか考え、気付いたことや疑問に思ったことをノートに書いている。	教科書P21の3人の吹き出しの続きを考えて書くようにさせる。
			直方体や立方体のかさの大きさを考える。 (ノート・観察・発言)	面積と同じように単位の大きさを決め、体積の比べ方を考えている。 【数学的な考え方】	単位の大きさを決め、そのいくつ分で数値化すればよいことを、面積の学習と結びつけて説明できる。	単位の大きさを決め、そのいくつ分で数値化すればよいことに気付いている。	
	2	体積の意味や、体積を表す単位「立方センチメートル (cm ³)」を理解する。	適用問題に取り組む。 (ノート・発言)	体積の意味や、体積を表す単位「立方センチメートル (cm ³)」を理解している。 【知識・理解】	「(cm ³)」を用いて体積を表したり、「(cm ³)」で表された体積を読んだりするとともに「(cm ³)」で表された体積の意味を、説明できる。	「(cm ³)」を用いて体積を表したり、「(cm ³)」で表された体積を読んだりすることができる。	1 cm ³ の立方体を積み上げていき、求める立体の体積が立方体の何個分かを数えさせる。

小單元	時間	目標	主な評価場面 (評価方法)	評価規準	具体的評価規準		努力を要すると判断された 児童への主な手立て
					十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)	
ものかさの表し方	3	直方体、立方体の体積を求める公式を理解する。	直方体や立方体の体積を求める式を考える。 (ノート・観察・発言)	体積の公式の意味について説明することができる。 【数学的な考え方】	直方体の体積を計算で求め、そのわけを説明するとともに、直方体の体積の公式を作ることができる。	直方体の体積を計算で求め、そのわけを説明することができる。	1 cm ³ の立方体を手早く数える方法として、縦・横・高さをかまわばよいことを、図や模型を用いて気付かせる。
	4	直方体、立方体の体積の公式を用い、直方体、立方体の体積を求めることができる。	適用問題に取り組む。 (ノート)	体積の公式を使って直方体、立方体の体積を求めることができる。 【表現・処理】	直方体の展開図から体積の公式を使って直方体の体積を求めることができる。	体積の公式を使って直方体、立方体の体積を求めることができる。	1 cm ³ の立方体を手早く数える方法として公式が導き出されたことを思い出させる。
	5 (本時)	複合図形の体積の求め方を考えることができる。	複合図形の体積の求め方を考える。 (ノート・観察・発言)	複合図形の体積を、分割したり補ったりして求める方法を考えている 【数学的な考え方】	複合図形の体積を分割したり補ったりして、より手際よく求められる方法を考えている。	直方体の体積の求め方に帰着し、複合図形を分割したり補ったりして体積を求めている	補助線を引くことで、直方体や立方体にかけて考えられることに気付かせる。
	6	直方体の高さや体積の関係を理解する。	高さや体積をまとめた表をもとに説明する。 (ノート・観察)	直方体の高さを2倍、3倍、…にすると、体積も2倍、3倍、…になることを理解している。 【知識・理解】	直方体の高さや、横の長さ、縦の長さを2倍、3倍、…にすると、体積も2倍、3倍、…になることを図で説明できる。	直方体の高さを2倍、3倍、…にすると、体積も2倍、3倍、…になることを図で説明できる。	実際に直方体を2つ、3つと積み重ねながら高さや体積の関係をとらえさせる。
いろいろな体積の単位	7	体積を表す単位「立方メートル(m ³)」を理解する。	大きなものの体積の表し方を考える。 (ノート・観察・発言)	既習の単位をもとに、新しい単位の必要性に気付いている 【数学的な考え方】	大きな直方体の体積は、1辺が1 mの立方体を単位にすればよいと言える。	大きな直方体の体積を表すときには、新しい単位が必要だと言える。	長さや重さ、時間単位を想起させ、新しい単位の必要性に気付かせる。 1辺が1 mの立方体を単位として考えることを図や模型を用いてとらえさせる。
			新しい単位関係について考える。 (ノート・観察・発言)	既習の単位関係の理解をもとにして、新しい単位関係について理解している 【知識・理解】		1 m ³ は1000000 cm ³ であることを説明できる。	1 cm ³ が、縦、横、高さに100個、100列、100段あることを図を用いて視覚的にとらえさせる
	8	体積のおよの長さが小数の場合でも公式が適用できることを理解する。 1 l = 1000 cm ³ の関係を理解する。	適用問題に取り組む。 (ノート)	辺の長さが小数でも、公式を適用して体積を求めることができる【表現・処理】	cm ³ で求めた体積をm ³ にm ³ で求めた体積をcm ³ に換算し、比較することができる。	辺の長さが小数でも、公式を適用して体積を求めることができる。	小数点に気をつけ縦×横の積に、高さをかけて計算させる。 1 lは1辺が10 cmの立方体の体積であることを図で想起させる
9	具体物を概形でとらえて、およその体積を求めることができる。	適用問題に取り組む。 (ノート)	具体物を概形でとらえて直方体や立方体と見ることによって、およその体積を求めることができる。【表現・処理】	適用問題以外に、身の回りも物のおよその体積も求めることができる。	具体物を概形でとらえて直方体や立方体と見ることによって、およその体積を求めることができる。	具体物を直方体や立方体と見ることによって、公式で求められることに気付かせる。辺の長さを整数で表すようにさせる。	
まとめ	10	学習内容を確実に身に付ける。	「力をつけよう」の問題に取り組む。 (ノート)	基本的な学習内容について理解している。 【表現・処理】	学習内容を正しく用いて、問題をすばやく正確に解決することができる。	学習内容を正しく用いて、問題を解決することができる。	
	11	学習内容の理解を確認する	「たしかめよう」の問題に取り組む。 (ノート)	基本的な学習内容について理解している。 【知識・理解】		P31の問題の□に当てはまる数や単位を正しく答えることができる。	
	12	学習内容の理解を深め、算数への興味を広げることができる。	複雑な形のもの体積を工夫してはかる問題に取り組む (ノート・観察)	複雑な形のもの体積を工夫してはかろうとしている 【関心・意欲・態度】	図や言葉を用いて考え方をわかりやすく表現しながら答えを求めている	教科書の文や絵を参考に答えを求めている。 (正答出なくても可)	水に沈めて増えた分の水のかさが、複雑なものの体積であることを、直方体を用いて確かめる。

6 本時の指導について

(1) 本時の目標

複合図形の体積の求め方を考えることができる。

(2) 本時の評価規準

評価規準	具体の評価規準		C 努力を要すると判断された児童への手立て
	十分満足できる A	概ね満足できる B	
複合図形の体積を、分割したり補ったりして求める方法を考えている。 【数学的な考え方】	複合図形の体積を分割したり補ったりして、より手際よく求められる方法を考えている。 (Aの状況例) ・補助線 ・必要な数値の選択 ・2つ以上の方法で解決 ・適応問題での解決方法の選択	既習の直方体の体積の求め方に帰着し、複合図形を分割したり補ったりして体積を求めている。 (Bの状況例) ・補助線 ・必要な数値の選択 ・一つの方法で解決	複合図形を分割したり補ったりすることで直方体や立方体として考えられないか(補助線の活用) 必要な数値がどこか(必要な数値の確認) つまずきに応じて支援する。

(3) 本時の指導について

「とらえる」段階では、形の違う複合図形の大きさを比べるという問題提示をすることで、児童の学習意欲と体積を求めなければ比べることができないという必要感をもたせる。また、複合図形に数値を入れないで提示したり、逆に必要以上の数値を提示したりすることで情報の分類整理・選択する場面を設ける。さらに、これまでに学習した複合図形の面積を分割する方法や補う方法、前時に学習した直方体や立方体の体積を求める公式を既習事項としながら見通しをもたせ、課題解決に取り組ませていく。

「たしかめる」段階では、根拠をはっきりさせることを意識させながら自分の考えをもたせるとともに、式だけからどのように考えたのかを問う発問を用意し、児童の思考に負荷をかけることで考える力をつけたい。また、その活動を通して友達の考えに触れることで、多様な考えができるようにしていきたい。

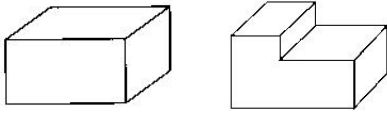
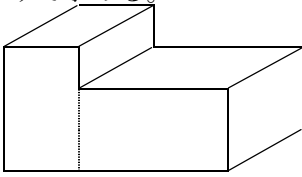
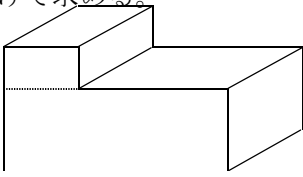
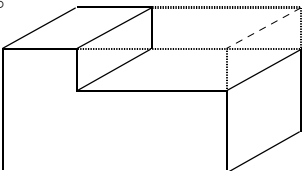
「まとめる」段階では、適用問題を用いて児童の考えを評価するとともに、図形により解決方法を選択して活用できるよさについて実感させたい。

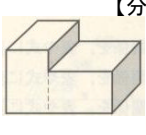
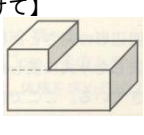
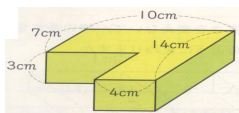
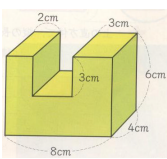
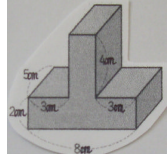
(4) 本時の学習における思考・表現の場

	思考・表現する場	活用する考え	児童の意識
1	複合図形の体積を求めるのに必要な長さを確かめる。	直方体の体積＝縦×横×高さ 【直方体の体積公式の活用】	これだけだと体積がもとめられない。 【学級全体】
2	複合図形を分割したり、補ったりして考える。	複合図形の面積の求め方 【4年複合面積の求め方の活用】	どう分ければできるだろう。 【自力解決】
3	自分の考えを図や式を使って表している。	補助線 図と式の関連性の表し方 【これまでの算数学習の活用】	考えをわかりやすく表したい。 他に解く方法はないか。 【自力解決】
4	式だけから何をしているかを考え、説明する。	直方体の体積＝縦×横×高さ 複合図形の分け方 【式を読む学習活動の活用】	この式は、どんな考えで求めた式なのだろう。 【ペア学習】
5	適応問題を解く。	どの方法でも求められるが、補う方法を使った方がはやく解ける。 【本時で習得した考え方の活用】	どの考え方が簡単にできるだろう。 【自力解決】

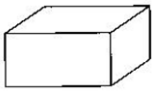
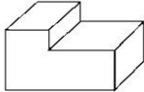
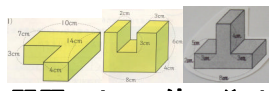
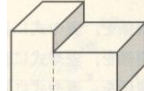

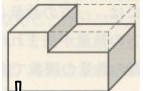
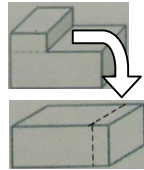
(5) 本時の展開

授業改善のポイント

段階	学習内容・学習活動	教師の支援・留意点	評価・備考
とらえる	<p>1 問題を把握する。</p> <p>どちらの体積が大きいでしょうか？</p>  <p>2 課題を把握する。</p> <p>でこぼこした形の体積の求め方を考えよう。</p> <p>3 見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 面積で似たような勉強をした。 切って考える。 足りない部分があると考える。 	<ul style="list-style-type: none"> カステラを提示し、導入段階での児童の興味と問題を解く必要感をもたせる。 初めは長さを提示せず、問題を解くために必要な長さを考えさせ、確認していく。 大きさを比べるためには体積を求める必要があるが、これまでに学習した形ではないことから、複雑な形の体積を求めていくという課題を設定する。 直方体をつくることで既習の学習を生かせることや、面積での学習を想起させその考え方が有効であることを確認し、これまでの学習をつなげていく。 	<ul style="list-style-type: none"> カステラ 立体模型 <p>1 日常事象の数理化</p> <p>2 条件不足の場の設定</p> <p>3 課題意識の明確化と見通し</p> <ul style="list-style-type: none"> 直方体の体積公式 面積の分け方 <p>4 活用する既習の明確化</p>
たしかめる	<p>ひとり学び</p> <p>4 自力解決をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 教科書P25問題の図形 <p>A 図形を縦に切って2つの直方体に分けて求める。</p>  $8 \times 4 \times 6 + 8 \times 6 \times 4$ 384 cm^3 <p>B 図形を横に切って2つの直方体に分けて求める。</p>  $8 \times 4 \times 2 + 8 \times 10 \times 4$ 384 cm^3 <p>C 大きな直方体であると見て、そこから実際にはない部分を引いて求める。</p>  $8 \times 10 \times 6 - 8 \times 6 \times 2$ 384 cm^3	<ul style="list-style-type: none"> 数値の全てが入ったプリントを用意し計算させる。 図形に補助線や記号・言葉などを使い、式との関係をできるだけわかりやすく書き込ませる。 式は分けたものでも、一つにまとめたものでも、どちらでもよしとする。 考えが思い浮かばない児童には、複合図形の面積の求め方を思い出させたり、立体模型を用いて分割させてみたりして支援していく。 一つの方法でできた児童は他の方法も考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 図形プリント 立体模型 <p>5 条件過多の場の設定</p> <p>6 表現方法の組み合わせ</p> <p>7 一人で多様な考え</p>

たしかめる	とも学び	<p>5 集団解決をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 考えた方法を発表する。 友達の考えた式を見て、どのように考えたのか、説明する。 教師が考えた式を提示する。 $8 \times 12 \times 4$ 	<p>8 他者の考えを読む、式を読む、結果から過程を読む</p>	<ul style="list-style-type: none"> 縦に切った方法Aから始め、図の分け方と数値を意識させ説明させるようにする。 横に切った方法Bは式だけを発表させ教師が板書し、式を読む活動に取り組ませる。 Cの方法は初め隣同士でその式の意味を考え説明し合わせ、その後全体で確認していく。 形を変形させる方法が出ない場合は教師から式を提示し、考えさせる。 積み木を用いて、大きさの違いを実感させる。 	<p>図形の紙板書</p> <p>積み木の模型</p>
		<p>6 まとめる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>【分けて】</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>【付けたして】</p>  </div> </div> <p>7 適用問題を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> 学習プリント裏面 <p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p> <p>8 学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本時の自己評価と感想を聞く。 	<ul style="list-style-type: none"> 自分が考えられなかった方法の考えを書くように指示をする。 面積と同じように分けたり付け足したりして直方体にするによって求めることができることをおさえ、補助線の入った図形をまとめとして囲わせる。 自分で求める方法を選択させ、どの方法でも答えが同じになることを確認するとともに、定着状況も確認する。 解き方を工夫することにより、問題を解きやすい方法があることを実感させる。 時間がない場合は補助線だけを引かせ、なぜそう引いたかを確認する。 今日学習した内容のよさが実感できた感想を発表させる。 	<p>9 他者の考えを書く</p> <p>10 活用したよさと知識の体系化</p> <p>11 学習したことの価値の実感</p>	

(6) 板書計画

<p>どちらの体積が大きいですか？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>でこぼこした形の体積の求め方を考えよう。</p> <p>〈見通し〉面積の学習がいかせそう</p> <ul style="list-style-type: none"> 分けて考える。 補って考える。 	<p>問題</p>  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">問題によって使い分け！</p>												
<p>直方体＝縦×横×高さ</p> <p>$8 \times 11 \times 4 = 352$</p> <p>答え <u>352 cm³</u></p>	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>【縦に分けて】</td> <td>【横に分けて】</td> <td>【付けたして】</td> </tr> <tr> <td>$8 \times 4 \times 6 = 192$</td> <td>$8 \times 4 \times 2 = 64$</td> <td>$8 \times 10 \times 6 = 480$</td> </tr> <tr> <td>$8 \times 6 \times 4 = 192$</td> <td>$8 \times 10 \times 4 = 320$</td> <td>$8 \times 6 \times 2 = 96$</td> </tr> <tr> <td>$192 + 192 = 384$</td> <td>$64 + 320 = 384$</td> <td>$480 - 96 = 384$</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div>	【縦に分けて】	【横に分けて】	【付けたして】	$8 \times 4 \times 6 = 192$	$8 \times 4 \times 2 = 64$	$8 \times 10 \times 6 = 480$	$8 \times 6 \times 4 = 192$	$8 \times 10 \times 4 = 320$	$8 \times 6 \times 2 = 96$	$192 + 192 = 384$	$64 + 320 = 384$	$480 - 96 = 384$	<p>【動かして】</p> <p>$8 \times 12 \times 4 = 384$</p> 
【縦に分けて】	【横に分けて】	【付けたして】												
$8 \times 4 \times 6 = 192$	$8 \times 4 \times 2 = 64$	$8 \times 10 \times 6 = 480$												
$8 \times 6 \times 4 = 192$	$8 \times 10 \times 4 = 320$	$8 \times 6 \times 2 = 96$												
$192 + 192 = 384$	$64 + 320 = 384$	$480 - 96 = 384$												
<p>どれも直方体にして！</p>														