

第6学年 算数科学習指導案

1 単元名 「体験！実感！体積ツアー」

2 単元について

(1) 既習の単位の考え方から体積を数値化する

体積は外延量であり、三次元(3つの垂直方向、すなわち縦・横・高さの方向)に広がりをもつ空間領域の大きさの程度を表す量である。また、保存性・加法性・稠密性の3つの性質をもっている。

児童はこれまでに外延量である長さ・かさ・重さ・面積の単位の学習を通して、測定の意味や普遍単位の必要性をつかんできている。そこで、量と測定の領域における最終単元にあたる本単元では、今までの学習のまとめとして、空間のかさの数値化の方法や複合図形の体積、また、小数値の場合の体積の求積において、体積の3つの性質を利用しながら考えさせたい。さらに、体積の意味、その単位や測定の意味を理解して、体積を求める能力を伸ばすこともねらいたい。

(2) 既習学習から類推しながら学習を進める姿勢を大切に

量と測定の領域に興味・関心をもっている児童は全体の78%であり、他領域に比べて多いことが実態調査より分かった。それは、数領域の学習に比べて直感的に理解できたり、具体物を用い操作活動することで理解が助けられたりするからであろうと考える。しかし、体積は三次元の広がりをもつ量であるため、児童は表面積と混同したり、各辺の長さの和や重さが体積に関係していると思ったりすることが予想される。そこで、まず体積は材質や形などには関係がないことに気付かせ、既習内容から単位を求める考え方やその過程を類推させるようにする。そして、普遍単位である1辺1cmの立方体に気付かせ、面積の求め方と関連づけることで体積の求積公式へ導く。さらに、既習経験を生かしながら筋道を立てて学習が進められるよう指導の工夫を図りたい。

(3) 探求的な算数的活動を通して量感を育てる

体積を数値化するために、既習の単位の学習からその方法を類推し、子どもたち自身で解決の見通しをもたせる。そして、一人一人の児童の考えた方法を可能な限り追求させ、それが正しいかどうかを確かめさせたい。また、大きな体積の単位を見つけたり、小数値の場合や複合図形の求積においてもこうした探求的な算数的活動を取り入れたい。そうすることで子どもたち自身が体積の概念や解決方法を獲得できると考える。このような具体的活動を大切に学習をしていくことは量感を育てることにもつながる。さらに、児童に1辺1cmの立方体の積み木を積ませることで、立体の中まで詰まっているという稠密性を実感させたい。また、 1cm^3 を作ったり 1cm^3 で 1m^3 づくりに挑戦したりするなど実際の大きさを実感させたい。このようにすることで、豊かな量感を育てるとともに体積の学習の基礎・基本を培うことにもなると考える。

本単元の第1時では、2つの立体の大きさ比べにあたり直接比較・間接比較を行う。そして、大きさの比較はできるが違いを数値化するのが難しいという問題意識をもたせ、本時の学習につなぎたい。本時は、3つの課題別少人数コースに分かれて課題解決学習を行い、普遍単位の必要性をつかませることがねらいである。大きさを数値化する方法として、「わけわけコース」「つめつめコース」「置き換えコース」の3コースに分かれ任意単位の考え方から大きさ比べに取り組み、普遍単位のように迫っていきたい。誰もが納得できる新しいものさし 1cm^3 の発見をもとに、次時では求積公式に導くとともに、3コースの交流によってそれぞれの児童の理解が深まるように、指導形態や支援の工夫をしていきたいと考える。

3 単元の目標

単位となる大きさのいくつ分としてものの大きさを数値化することのよさが分かり、進んでこれを活用しようとする。
(関心・意欲・態度)

直方体や立方体の体積公式を考え出したり、これを活用して簡単な複合図形の体積の求め方を工夫したりすることができる。
(数学的な考え方)

直方体や立方体の体積を求めることができる。
(表現・処理)

体積の意味が分かり、単位 cm^3 、 m^3 を知る。
(知識・理解)

4 単元の指導計画（全8時間）

次	学 習 内 容	時間	指導形態
第1次	直方体，立方体の体積 大きさくらべ	1	学年全体
	体積の単位	1（本時）	少人数
	直方体・立方体の公式	60分	少人数
	公式を使って	1	学年全体
	練習	1	学年全体
第2次	大きな体積 大きな体積づくり	1	学級
	小数値の直方体の体積	1	学級
	練習	1	少人数

5 単元構成

時	ね ら い	学 習 活 動	算数的活動	交 流
1	直方体・立方体の大きさ 比べをする方法を考える。	いろいろな方法で大き さを比べる。	重さを測った り，水に沈めたり 長さや面積で計算 したりする。	どうして比べ られないかを話 し合う。
2 本 時	数値化して大きさを比べ る活動を通して，普遍単位 のよさに気付くことができ る。	分割したり，詰めたり， 置き換えたりして大きさ を比べる。	粘土を分割した り，積み木を詰め たり，積み木に置 き換えたりする。	大きさ比べの 結果を見て，気 付いたことや困 ったことについ て話し合う。
3	直方体や立方体の体積を 求める公式を導き出すこと ができる。	1 cm ³ の立方体がどのよ うに並んでいるかを想像 し，公式を導き計算で求 める。	単位立方体を積 みながら，手際よ く数える方法を考 える。	公式のよさに ついて話し合 う。
4	1 cm ³ の積み木を積み重ね ていろいろな立体図形を作 り，その体積を公式を使っ て求めることができる。	単位立方体を積み重ね て，公式を使って求めら れる立体を作り，その体 積をを求める。	単位立方体を積 み重ねてL字型や U字型等の立体づ くりをする。	いろいろな形 の立体の体積の 求め方を話し合 う。
5	既習の立体の体積を求め ることができる。	練習問題をやる。	分からない場合 は，模型や見取り 図に分割線を入れ ながら考える。	
6	m ³ の単位を知り，m ³ とcm ³ との関係を理解することが できる。	大きな体積を求める方 法を考えながら，1 m ³ を 類推し，体積を求める。	1 cm ³ を使って1 m ³ （一部分）を作 る。	1 m ³ がどうし て1000000 cm ³ になるかを話し 合う。
7	辺の長さが小数値の場合 の直方体や立方体の体積を 求めることができる。	小数値の場合も面積と 同じように公式に当ては めて求める。	直方体に1 cmの 区切りを入れる。	辺の長さが小 数の場合の求め 方を話し合う。
8	本単元で習った立体図形 の求め方について理解を深 め，求積することができる。	練習問題をやる。	求積公式のモデ ルとなる立体を操 作したり，公式を 活用したりして考 える。	分からない問 題について，み んなで考え，解 き方を話し合 う。

6 本時の学習指導（置き換えコース）

(1)目標

ア（直方体）、イ（立方体）2つの立体の大きさを比べるために、それぞれを積み木に置き換えて何個分かを調べる活動を通して、体積を求めるには1辺1cmの立方体の積み木を使うとよいことに気づき、 1cm^3 を知る。

(2)学習指導過程

学 習 活 動	期待する児童の反応	教師の支援活動
1 学習課題を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 積み木何個分の大きさになっているか調べて大きさ比べをしよう。 	<p>発 このコースの人はどのようにして調べたいのですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 置き換えコースを選んだ理由や学習の仕方を説明させる。
<p>ア、イ2つの立体を積み木に置き換えてそれぞれ何個分の大きさになるか調べよう</p>		
2 3種類の積み木から選択し、何個分になるか予想する。	<ul style="list-style-type: none"> 私は「積み木大」を使ってア・イそれぞれ何個分の大きさになるか調べたい。その理由は早くできそうだからです。 立体模型に分割線をかきこみ考えよう。 	<ul style="list-style-type: none"> 任意単位となる次の3種類の積み木を用意しておく。 「積み木大」・・・1辺2cmの立方体 「積み木中」・・・1cm×1cm×2cmの直方体 「積み木小」・・・1辺1cmの立方体
3 実際に積み木を積み上げる。		<p>発 何個分の大きさになるか予想しましょう。</p> <p>発 実際に並べて何個分の大きさになるか調べましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 結果が見通せた場合は作業を中止し計算で求めてもよいことを伝える。
4 自分が調べたことを発表し、話し合う。（交流）	<ul style="list-style-type: none"> 「積み木大」を使うと、イは8個分だったが、アでは「はした」がでた。イが大きいことは分かったが、どれだけ大きいかは分からない。 「積み木中」は直方体の形をしているので並べるのが難しい。でも、何個分の大きさになるのかは分かった。 「積み木小」を使うと、アは60個、イは64個分の大きさだった。予想通りだ。 	<p>発 結果を発表しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分が選んだ積み木のよさや欠点を明らかにするために交流させる。そのために、A児～B児～C児間と異なった積み木を選択した者で交流させたり自分の活動を振り返りうまくいったことや困ったことを紹介させたりする。
5 学習のまとめをする。	<ul style="list-style-type: none"> 積み木に置き換えることで、どちらがどれだけ大きいのか数で表すことができた。 置き換える単位となる積み木は、この場合は1辺1cmの立方体が便利であった。 アとイの体積はそれぞれ何cm^3といえるだろうか。 	<p>評 1辺1cmの立方体を使って置き換えることのよさに気付いたか。（観察・ノート）</p> <ul style="list-style-type: none"> 基本単位となる積み木は1辺1cmの立方体であり、その大きさは1cm^3という体積の単位で表わされることを知らせる。

単元の評価規準

[B 量と測定]

	ア算数への関心・意欲・態度	イ数学的な考え方	ウ数量や図形についての表現・処理	エ数量や図形についての知識・理解
ご内容の評價規準	立体図形の体積の求め方を論理的に考え、その楽しさやよさに気づき、進んで活用しようとする。	立体図形の体積を調べる数学的活動を通して、数学的な考え方の基礎を身に付け、論理的に考えたり、発展的、統合的に考えたりする。	立体図形の体積を求めることができる。	立体図形の体積についての感覚を豊かにするとともに、体積の意味と求め方を理解している。
単元の評価規準	立体図形の体積についても、単位の大きさを決めると、その幾つ分として数値化できるよさに気付く。 身の回りにあるものの体積を調べたり、それを活用したりしようとする。 立方体、直方体の体積の公式を作り出そうとする。	単位となる大きさを基にして、立方体、直方体の体積の求め方や公式を考える。	立方体、直方体の体積を求めることができる。	体積の単位と測定の意味を理解している。 体積の単位 (cm^3) を知っている。 必要な辺の長さを測定することで、立方体や直方体の体積が計算によって求められることを理解している。
学習活動における具体的評価規準	～（練習を除く） 1時間の学習を振り返って学んだ満足感、次時の学習に対する期待感などが「振り返りノート」に書かれている。	アクリルの直方体・立方体の大きさを比べる方法を考えることができる。 単位の大きさを決めると、その幾つ分として表すことができ、数値化できるよさに気付く。 直方体・立方体の体積を求めた公式を使い、立式し、求積できる。	単位となる大きさを基にして、立方体、直方体の体積の公式を考える。 辺の長さが小数値になっても、整数の時と同じ公式や考え方が使えることが分かり、正しく計算できる。	大きな体積の単位の必要性を感じ、 1 m^3 の立方体を単位にした体積の求め方が分かる。 1 m と 1 cm の関係から、 1 m^3 は縦、横、高さに 1 cm が100ずつ並ぶことが分かる。

時	ねらい・学習活動 (単元構成)	単元の評価規準 との関連				学習活動における 具体の評価基準など
		関	考	表	知	
1	<p>直方体・立方体の大きさ比べをする方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重さで比べたり，水に沈めて比べたりする。 					<p>[考] アクリルの直方体・立方体の大きさを比べる方法を考えることができる。(ノート)</p> <p>B大きさを比べる際には，条件をそろえる必要があることに気付いている。</p> <p>A条件をそろえた大きさ比べの方法を考え，どのような結果になるかその見通しをもっている。</p> <p><u>児童への手立て</u></p> <p>大きさを比べた経験を想起させる。</p>
2 本 時	<p>数値化して大きさを比べる活動を通して，普遍単位のよさに気付く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きさを比べるために分割したり，置き換えたりする。 					<p>[考]単位の大きさを決めると，その幾つ分として表すことができ，数値化できるよさに気付く。(ノート)</p> <p>Bどちらがどれだけ大きいか考えることができる。</p> <p>Aどちらがどれだけ大きいか考え，1cm³のよさについてノートに書くことができる。</p> <p><u>児童への手立て</u></p> <p>長さや面積などを比べた経験を想起させる。</p> <p>体積を直接比較したり任意単位により測定させたりさせる。</p>
3	<p>直方体や立方体の体積を求める公式を導き出すことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1cm³の立方体がどのように並んでいるかを想像し，公式を導き計算で求める。 					<p>[表]単位となる大きさを基にして，立方体，直方体の体積の公式を考える。(ノート)</p> <p>B速く数える方法をアイディアスケッチノートに書くことができる。</p> <p>A速く数える方法をアイディアスケッチノートに書き，ことばの式にまとめることができる。</p> <p><u>児童への手立て</u></p> <p>単位立方体がいくつ並ぶかを手際よく数えるにはどのようにすればよいか考えさせる。</p>
4	<p>1cm³の積み木を積み重ねて作ったいろいろな立体の体積を公式を使って求めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立方体を積み重ねてL字型やU字型などの立体づくりをし，それぞれの立体の体積を求める。 					<p>[考]直方体・立方体の体積を求めた公式を使い，立式し，求積できる。(ノート)</p> <p>B既習の方法を用い，体積を求めることができる。</p> <p>A変形したり，分割したりするなどいろいろな求め方を考え，その求め方を図に表し，体積を求めることができる。</p> <p><u>児童への手立て</u></p> <p>公式を使った立体の体積の求め方を使うことができないか考えさせる。</p>
5	練習					

6	<p>m^3の単位を知り，m^3とcm^3との関係を理解することができる。</p> <p>・大きな体積を求める方法を考え，$1 m^3$を類推し，体積を求める。</p>				<p>[知]大きな体積の単位の必要性を感じ，$1 m^3$の立方体を単位にした体積の求め方が分かる。(ノート)</p> <p>B 大きな直方体や立方体をcm^3の単位で求めると数値が大きくなることから，$1 m^3$の立方体の体積を単位とすることをノートに書く。</p> <p>A 大きな直方体や立方体をcm^3の単位で求めると数値が大きくなることから，$1 m^3$の立方体の体積を単位とすることが友だちに説明できる。</p> <p>[知] $1 m$と$1 cm$の関係から，$1 m^3$は縦，横，高さに$1 cm$が100ずつ並ぶことが分かる。(ノート)</p> <p>B $1 m^3$は1000000 cm^3であることをノートにまとめる。</p> <p>A $1 m^3$は1000000 cm^3であることが模型などを使って友だちに説明できる。</p> <p><u>児童への手立て</u></p> <p>大きな数値になったときにはどうすればよいか，面積の学習を想起させ考えさせる。</p> <p>$1 m^3$の立方体の模型を見せたり，身近なものの中でおよそ$1 m^3$ぐらいのものを見つけさせたりして量感をもたせる。</p>
7	<p>辺の長さが小数値の場合の直方体や立方体の体積を求めることができる。</p> <p>・小数値の場合も面積と同じように公式に当てはめて求める。</p>				<p>[表]辺の長さが小数値になっても，整数の時と同じ公式や考え方が使えることが分かり，正しく計算できる。(ノート)</p> <p>B 辺の長さが小数値の場合の直方体や立方体の体積をcm単位やm単位で求めることができる。</p> <p>A 既習の考え方を使い，辺の長さが小数値になっても，公式が使えることを説明できる。</p> <p><u>児童への手立て</u></p> <p>電卓を用いてまず既習のcm単位で求め，次にm単位で小数値の計算をして，その答えを比較させる。</p>
8	練習				

8 本時の学習指導（つめつめコース）

(1) 目標

基本単位となるものを直方体や立方体と同型の枠型につめこむことを通して、1辺1 cmの立方体の積み木を使うとすき間なくしきつめられ、違いが何個分と表せることが分かり、普遍単位1 cm³を知る。

(2) 学習指導過程

学 習 活 動	期 待 す る 児 童 の 反 応	教 師 の 支 援 活 動
1 本時のめあてを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 立方体の方が大きいのは分かったので、どのくらい大きいか同じ大きさのものをつめていくつ分と表して違いを調べます。 	<p>発 このコースの人は、どんな方法で調べようと考えていますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 提示された立体の大きさを調べるために同じものをつめて大きさを数値化するという考えであることを確認する。
直方体より立方体がどれだけ大きいかを調べよう		
2 大きさ比べをする。 (1) 球形のものをつめて調べる。 (2) つめるのに適した教具を考える。 (3) 積み木を使って調べる。	<ul style="list-style-type: none"> ビー玉は、すき間がありすぎて正確に調べられない。 ビーズは、すき間は少ないが数えるのに時間がかかる。 ビー玉もビーズも端まできちんと入らない。 砂はすき間なくきちんと入るが、細かくて数えられない。 直方体や立方体のような角のある立体がいい。 大きすぎるとききちんと入らないかもしれない。1辺が1 cm位の大きさだったらどうだろう。 アの積み木は、直方体につめるとききちんと入らない。 イの積み木は、・・・ ウの積み木は、・・・ 	<p>発 ビー玉やビーズをつめて調べてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 前時で提示したビー玉や他の球形(ビーズ)を代表児童につめさせ、立体の大きさ調べでは、すき間のない方がより正確に数値化できることを確かめておく。 さらにすき間の少ないものとして砂も用意しておき、数えやすいものがよいことにも気付かせる。 <p>発 どんなものをつめると、すき間なくきちんとつめられるだろうか。アイ アスケッチノットに自分の考えを書きましょう。</p> <p>発 自分の考えを確かめてみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 3種類の積み木(ア8 cm³・イ2 cm³・ウ1 cm³)を2人1組でつめさせ、結果や気が付いたことをワークシートに書かせる。 作業の途中で結果が見通せたときは、計算をしてもよいことを伝える。
3 大きさ比べの結果を発表し、話し合う。 (交流)	<ul style="list-style-type: none"> アはきちんとつめられないからいけない。 イやウは、すき間なく枠にぴったりと入った。イで調べると立方体が2個多い。ウでは～。 イはウより数を調べるのに時間がかかった。それは、向きがいろいろで、全部つめないと数が分からないから。 ウは枠に1段つめて、後何段分かれば、全部の数が分かる。 ウは1辺が1 cmの立方体なので、縦や横、高さは何個ずつ並べるかが分かる。 	<p>発 調べた結果を話し合いました。</p> <ul style="list-style-type: none"> それぞれの積み木のよさや問題点を話し合い、どんな形や大きさのものが適しているかを明らかにしていく。 イとウでは、作業にかかる手間や時間からウの便利さに気付かせていく。 それぞれの積み木の辺の長さを調べ、辺の長さが1 cmという基本単位のよさに気付かせる。 <p>評 2つの立体の大きさ調べをもとに交流し合い、1辺が1 cmの立方体をつめることのよさに気付いたか。(観察・ノート)</p>
4 普遍単位1 cm ³ を知る。	<ul style="list-style-type: none"> 面積の時は、1辺1 cmの正方形を敷き詰めたから、立体の大きさの時は、1辺が1 cmの立方体をつめていくといい。 体積を表すときは1 cm³がいくつあるかを数えるとよく分かる。 直方体は60個で体積は60 cm³、立方体は64個で64 cm³。 	<p>助 立体の大きさを数で表す時、1辺1 cmの立方体の何個分と表すといいね。立体の大きさにも単位があるのだろうか</p> <ul style="list-style-type: none"> 面積の学習を振り返らせ、体積の単位の存在に気付かせる。 「体積」の説明やその大きさは1 cm³という体積の単位で表されることを知らせ直方体や立方体の体積を調べさせる。 学んだことや学び方を振り返らせる。 次時には、体積を早く求める方法を考えるという見通しをもたせる。
5 本時の学習を振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> 1 cm³の立方体の数を数えるのは大変。何個あるか早く分かる方法を知りたい。 	

7 本時の学習指導 <わけわけコース>

(1) 目標

粘土でできた直方体や立方体の大きさを比べるためには、何かに詰めることによってそれが何個分で数値化すればよいことが分かり、誰がしても同じ結果となるような容器があれば便利であることに気付き、普遍単位 1 cm^3 を知る。

(2) 学習指導過程

学 習 活 動	期待する児童の反応	教師の支援活動
1 本時のめあてを確認する	<ul style="list-style-type: none"> 容器に詰めて、それがいくつ分と表せば数字で比べられて便利だぞ。 前の時間は、できない場合があったり、どれだけと数字で表せなくて困った。 	<ul style="list-style-type: none"> 前時の学習を振り返らせ、本時解決しなければならない問題について確認する。 児童に使わせたい容器を3種類準備しておき、自分で選択できるようにしておく。
直方体より立方体が、どれだけ大きいか調べてみよう		
<p>2 大きさ比べをする。</p> <p>(1) 調べる方法をアイデアスケッチノートに書く。</p> <p>(2) 容器に詰めて調べる。</p> <p>3 大きさ比べをした結果を発表し、話し合う。(交流)</p> <p>4 1立方センチメートルを知り、1立方センチメートルの立方体を作る。</p> <p>5 本時のまとめをする。(振り返りノート)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3種類の容器があるな。ぼくは、大きい容器に詰めて調べよう。その方が、たくさん入ってすぐ数値化できそうだから。 私は、中くらいの容器にしよう。・・・等 大きい容器に詰めていると、はしたがでたぞ。このはしは、小さい容器に入れて考えよう。 私は、中くらいの容器でやっていたけどやっぱりきちんと詰めれなくて、あまってしまった。これだとまた、前の時間と同じで数値化できない。困ったなあ ぼくは、大きな容器に詰めて調べたら、3個とちょっとになったので、残った分をさらに小さい容器に詰めたから、大が3個と小に3分の1くらいになったよ。 わたしは、中が6個とちょっとになったよ。 立方体の方が、大きいって言うことは、分かるけど人によって結果がちまちまでは、ややこしいなあ。 誰が詰めて量っても結果が同じになるような容器ってあるのかな。あると便利だなあ。 面積の時は、平方センチメートルだったから、今度もこれに似た単位があるのかなあ。 1 cm^3 (1立方センチメートル) って小さいなあ。 どんな時も容器に詰めて比べるのは大変だけど、この立方体だと便利だなあ。 体積も面積と同じように計算で求められるんじゃないかな。 	<p>発 みんなは、ここにある3種類の容器をどのように使ってこの二つの大きさを比べるかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> 3種類の容器を置いておき、どの容器を使うか、なぜその容器を使うのかを考え、調べさせる。 容器の大きさ別に3名程度のグループで調べさせる。 はしたがでてきちんと測りきれなかったという結果を交流の際に生かすよう助言する。 <p>発 黒板にその結果を提示し、発表させる中で、児童が困ったことや気が付いたこと等を板書に明記することで、解決しなければいけない課題に気付かせる。</p> <p>発 結果がでたようだね。この結果を見て、気が付いたことや困ったことはなかったかな。</p> <p>評 直方体と立方体の大きさ比べの結果をもとに、友だちと交流することで任意単位で正確に表せないことに気付いたか。(観察, ノート)</p> <p>助 かたまりの大きさを比べるとき、何個分って正確に比べられる単位ってどれくらいの大きさ・どんな形何だろう?</p> <ul style="list-style-type: none"> 1立方センチメートルの読み方、書き方、体積の意味理解を図る。 小麦粉粘土を使って、1 cm^3の量感を体感させる。 学んだことや友達のよさ、次時への課題等、振り返りノートに書かせる。