



第5学年

直方体や立方体のかさの表し方を考えよう

～ICT機器を活用した問題解決学習を通して～

■授業場所
音楽室
■学習会会場
音楽室

第5学年1組 算数科学習指導案

指導者 伊藤義嗣

学習者 第5学年1組児童24名

1 単元について

子どもたちはこれまでに、第2学年では、「長さやかさ(体積)」について、センチメートルやメートル、デシリットルやリットルといった単位の大きさを基に測定する活動を通して、長さやかさの概念、それぞれの単位の相互関係を学習してきた。また、第4学年では「面積のはかり方と表し方」について、「面積」の概念を理解するとともに、面積は、単位正方形の数によって表されることから、面積を求めようとする図形の辺の長さを使って、計算によって求められることを学習してきた。さらに、「立体図形」について、基本的な形としての直方体や立方体を取り上げ、直方体の大きさは、縦、横、高さの3つの辺の長さ、立方体は、1辺の長さで決まることも学習してきた。一方、公式を用いて長方形、正方形の面積を求めることはできるが、面積の概念の理解や量感に乏しい面があり、単位の相互関係の理解が十分にできていない児童もいる。

算数科の学習活動では問題解決型学習を通して、自力解決の時間を確保し、一人でじっくりと取り組むよう指導してきている。その中で既習事項を活かして自分なりの記述ができる児童も増えてきた。

本単元では、単位とする大きさを選び、それを基にして直方体や立方体のかさを求めることから体積の概念を理解し、体積を測定する能力を伸ばすこと、及び体積についての量感を豊かにすることをねらいとする。その際、図形の大きさを決定づけるのが立体のそれぞれの辺の長さに寄ることの理解の基に、計算によって体積が求められるようにする。

指導にあたっては、直方体や立方体の体積を求めるための公式をつくり出す過程を大切にしたい。そのために問題解決型学習を仕組み、自力解決や全体検討の中で、子どもたち自身が一般化したり公式化したりするよさに気付くことができるようにしたい。そうすることで計算の意味の理解が確かなものになると考える。同時に、単位体積の立方体を敷き詰める体験的な活動を取り入れることにより、量感を伴った形で理解できるようになると考える。

2 単元の目標

- 体積の単位や直方体、立方体の体積を求める公式を理解させる。
- ものの体積に関心をもち、それらの体積の求め方を考え、求めようとする態度を育てる。
- 既習事項を活用して、自力解決していく力を伸ばす。

3 単元の評価規準

算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形に ついての技能	数量や図形について の知識・理解
ものの体積に関心をもち、それらの体積の求め方を考え、求めようとしている。	体積について、面積や乗法の学習を基に、単位の何こ分で数値化して表すことや辺の長さを用いて計算で求められることを考え、とらえることができる。	直方体、立方体の体積を、公式を用いて求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・体積について、単位と測定の意味や、直方体や立方体の体積は計算によって求められることを理解することができる。 ・体積の量感が身についている。

4 研究のテーマとのかかわり

(1) 習得・活用する児童の育成に必要な「身につけさせたい力」について

研究テーマ「習得・活用・探究する児童の育成」を受け、問題解決型学習を重点に研究を進めてきている。この問題解決型学習では、自力解決時に既習事項を活用しながら解決の方法を探り、全体検討の際には式を絵や図、言葉と関連付けて友達にわかりやすく説明する姿を目指している。

本単元では、算数科の第5学年の目標の「(2)体積について単位と測定の意味を理解し、体積を計算によって求めることができるようにする。」ことを目指している。本単元内の活動において、体積の求め方を、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして考え、る活動を実現し、集団思考の場において、自分の考えを友達にわかりやすく説明することで、数学的な表現力の育成につなげたい。特に本授業では、自力解決において、児童からいくつかの解決方法が出されたものをもとに、集団思考で既習事項を活用し問題解決へつなげ、児童の活用する力の醸成を図る。

(2) 習得・活用する児童を育てる学びの手立てについて

自力解決場面で自分の考えを持たせる手立てとして、まず問題提示の際には、具体物を提示し問題解決への意欲喚起を図る。また集団解決の場面においては、ICT機器のiPadを活用し、授業の効率化を図る。

児童の説明や発表を聞き手によりわかりやすくするために、児童の考えをiPadからedutabシステムを使い大型テレビに映し出す。その結果、集団思考において、友だちの考えを共有する学びあいの時間の確保につながり、より深い考えを導き出したり、確かな理解につながったりすることを期待する。

5 指導計画（総10時数）

時	目 標	学習活動	おもな評価規準
(1) もののかさの表し方 【5時間】			
1	○「体積」の意味や体積を表す単位「立方センチメートル (cm ³)」について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・長さや面積の学習を基に、直方体と立方体の大きさの比べ方を考える。 ・1辺が1cmの立方体の積み木で直方体や立方体の大きさを調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・関既習の長さや面積の学習と関連づけながら、体積の比べ方を考えようとしている。 ・考長さや面積と同じように、単位の大きさを決め、数値化して体積を比べることを考え、説明している。 ・知直方体や立方体の体積は、1cm³を単位としてその何こ分で表すことを理解している。 ・考体積を求める公式の意味について、具体物や図、式な
2		<ul style="list-style-type: none"> ・1辺が1cmの立方体の積み木の数で立方体の大きさを表す。 ・用語「体積」、体積の単位「立方センチメートル」を知る 	
3	○直方体、立方体の体積を求める公	<ul style="list-style-type: none"> ・縦4cm、横6cm、高さ5cmの直方体と1辺5cmの立方体の体積を計算で求 	

4	式を理解し、公式を適用して体積を求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> める方法を考える。 それぞれ1 cm³の立方体の何こ分か調べる。 直方体、立方体の体積を求める公式をまとめる。 直方体や立方体の体積を、公式を使って求める。 	<ul style="list-style-type: none"> どを用いて考え、説明している。 技直方体、立方体の体積を、公式を使って求めることができる。
5 本 時	○既習事項を活用して、多様な方法で直方体を組み合わせた図形の体積の求め方を考え、求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 直方体を組み合わせた図形の体積の求め方を工夫しながら多様に考える。 各自の考えた求め方について発表し、検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 関どの考えも既習の直方体や立方体の形を基にして考えていることに気づき、既習を活用するよさを認めている。 考直方体を組み合わせた図形の体積を、分解したり補ったりして手際よく求める方法を、図や式を用いて考え、説明している。
(2) 色々な体積の単位 【3時間】			
6	○体積を表す単位「立方メートル(m ³)」や、1m ³ =1000000cm ³ の関係について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> 体積の単位「立方メートル」を知り、縦3m、横4m、高さ2mの直方体の体積を求める。 1m³は何cm³か調べ、1m³=1000000cm³の関係をまとめる。 1m³の立方体を作り、1m³の体積を実感する。 	<ul style="list-style-type: none"> 考既習の単位の関係の理解を基に、m³の必要性について考え、説明している。 知1m³=1000000cm³の関係を理解している。
7	○「内のり」「容積」の意味や容積の求め方について理解する。 ○1L=1000cm ³ 、1mL=1cm ³ の関係について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> 縦、横、深さが10cmの1Lのますに入る水の体積を考える。 用語「内のり」「容積」の意味を知る。 1L=1000cm³、1mL=1cm³の関係を調べる。 「算数のおはなし」を読み、複雑な形のものでも水の中に入れることによって、その体積がはかれることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 知1L=1000cm³、1mL=1cm³の関係を理解している。
8	○算数的活動を通して学習内容の理解を深め、興味を広げる。	<ul style="list-style-type: none"> [やってみよう] 1辺が12cmの正方形の工作用紙で蓋のないいろいろな箱を作って、それらの容積を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 関学習内容を適切に活用して、活動に取り組もうとしている。
(3) まとめ 【2時間】			
9	○学習内容を適用して問題を解決する。	<ul style="list-style-type: none"> 「力をつけるもんだい」に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> 技学習内容を適用して、問題を解決することができる。
10	○学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。	<ul style="list-style-type: none"> 「しあげ」に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> 知基本的な学習内容を身につけている。

6 本時の学習

(1) 日時 平成28年6月24日(金) (14:00~14:45)

(2) 場所 甲斐市立竜王小学校音楽室(1号館3F)

(3) 本時の目標

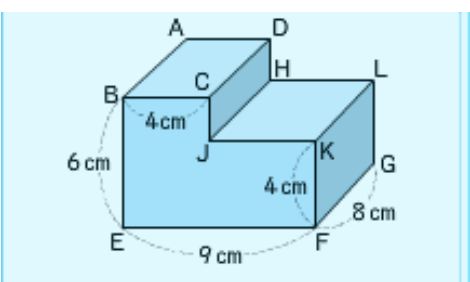
◎これまでに習ったことを活用して、いろいろな方法で複合図形の体積の求め方を考えることができる。

(4) 指導意図

ここでは、問題解決型学習の授業展開を重視し、授業の冒頭に自力解決をする活動を取り入れている。その中で得られた自分の考えを、分かりやすく説明したり、友達の考えを読み取ったりする活動を通して、数学的な思考力・表現力を伸ばしていきたい。

ICT機器の活用においては、edutabシステムを使って、問題を各児童のiPadに配信し、自分の考えを書き込み、大型テレビに反映させる。このことにより、協働的な学び合いの場の時間を十分確保し、自分の考えと友達の考えとを比べられるようにする。子どもたちが教え合い、学び合う、双方向型の授業の充実を図りたい。

(5) 学習過程

過程	学習活動と内容	予想される児童の反応	指導上の留意点 評価規準と手立て
つかむ (課題把握) 2分	<p>1. 直方体・立方体の体積の求め方を確認する。</p> <p>2. 課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> L字型の立体の体積の求め方を考えよう </div> <p>(問題) 下の図形の体積を求めよう。</p>  <p>・提示された問題を読み、これまでの学習との違いを考える。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> これまでの学習とちがうところはどこかな。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・でこぼこしている。 ・直方体や立方体ではない。 ・公式が使えない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・図形を提示し、今日の問題をつかませる。 ・イメージできない場合には、面積の複合図形との関連に触れ、一つの手がかりにさせる。

3. 図や式を用いて体積の求め方を考える。

自分の考えを図や式を使ってノートに書いてみよう。

- ・ノートに貼った図形に補助線などを使いながら自分の考えをまとめる。

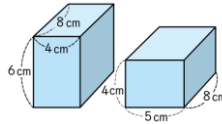
- ・1つの求め方を考えられたら、他の方法も考える。

- ・自分の考えた求め方の内の一つをiPadに送られている図形に書き込む。

〈分ける①〉

縦に切って左右2つの直方体に分けて、合わせる。

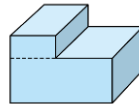
$$8 \times 4 \times 6 + 8 \times 5 \times 4 = 352$$



〈分ける②〉

横に切って上下2つの直方体に分けて合わせる。

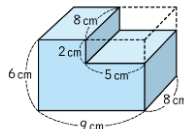
$$8 \times 4 \times 2 + 8 \times 9 \times 4 = 352$$



〈引く〉

大きな直方体から欠けている部分の直方体を引く。

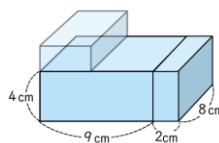
$$8 \times 9 \times 6 - 8 \times 5 \times 2 = 352$$



〈移動・変形〉

上下2つに分けたうちの上の直方体を回転させて下の直方体の横に移動し、1つの直方体に変形する。

$$8 \times (9 + 2) \times 4 = 352$$



- ・問題の図を数枚ずつ配布し、ノートに貼れるようにする。

- ・見通しのもてない児童のために工作用紙で分解可能な立体模型を用意しておく。

考 L字型の図形の体積を分解したり補ったりして手際よく求める方法を。図や式を用いて考えている。(ノート)

- ・児童のiPadに問題の立体図を送り、自分の考えを記入させる。

4. 考えを発表し、友だちの考えを知る。

自分の考えを、iPadの図を使って発表しよう。

- ・自分の考えを発表する。
- ・体積が 352cm^3 になることを確認する。
- ・発表を聞きながら考える。
- ・どのような式になるか考える。
- ・上下に分ける考え方は、式から分け方をイメージする。

- ・共通していることに気づく。

L字型のような形も、直方体や立方体の形を基にして考えれば体積を求めることができる。

- ・自分と同じ考えだ。
- ・どんな式になるだろう。
- ・考えを図や式にまとめると友達にも伝わりやすい。

- ・同じ分けるにしても上下もあれば、左右もある。どちらも答えは同じになるな。

〈移動・変形〉の考え方は思いつかなかった。一つの直方体にもできるんだ。

- ・どの考えも直方体や立方体の形を基にして考えている。

- ・他の問題も解いてみたい。

- ・edutabシステムを使い、教師用のiPadで児童の考えを把握し、意図的な指名を行う。

- ・児童からでた意見を黒板で整理して提示する。

- ・〈移動・変形〉の考えが出ない場合は式のみを提示し、どんな方法を使ったのかを考えさせる。

- ・一つの考え方の発表を複数の児童の言葉でつないで表現させる。

- ・友達の発言をもう一度他の子どもに言ってもらうなど、全員が理解できるようにする。

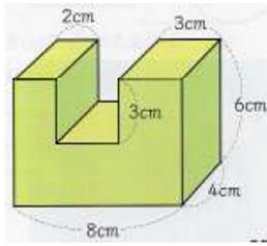
- 関 どの考えも既習の直方体や立方体の形を基にして考えていることに気づき、既習を活用するよさを認めている。(発言・観察)

深める
深める

10分

深める
7分

5. 下の図形の体積を求めてみよう。



・3つのやり方の内、自分のやりやすい方法で求積する。

・上記の図形の体積を求めるのに **分ける**, **引く**, **移動・変形**のどの方法を用いたか, edutab システムの三択機能で解答する。

・それぞれ自分の選んだやり方と, その場合の式を発表する。

6. 学習感想を書く。

・この形なら, この方法が簡単だ。

・この形は移動・変形ができるんだ。

・友達の手考え方が分かった。
・問題によって解きやすいやり方があるんだ。

・児童の iPad に問題の立体図を送り, 自分の考えを edutab システムの三択機能で解答させる。

・全ての児童の考えが表示されるため, 主体的に取り組みさせることができる。

・一覧表で回答の割合を確認した後, モニターに映し出した図形で, 子どもたちの考えをまとめる。

(6) 授業の視点

- ①本時のねらいは達成できたか。
- ②問題解決に向けて, 自分の考えをもつことができたか。
- ③ICT機器の活用は, 児童が自分の考えを提示するのに有効であったか。

(7) 板書計画・資料

L字型立体の体積を求めよう 直方体の体積 たて×横×高さ 立方体の体積 1辺×1辺×1辺	分ける① 縦に切って左右2つの直方体に分けて合わせる。 $8 \times 4 \times 6 + 8 \times 5 \times 4$ $= 352$	分ける② 横に切って上下2つの直方体に分けて合わせる。 $8 \times 4 \times 2 + 8 \times 9 \times 4$ $= 352$	引く 大きな直方体から欠けている部分の直方体を引く。 $8 \times 9 \times 6 - 8 \times 5 \times 2$ $= 352$	変形・移動 上下2つに分けたうちの上の直方体を回転させて下の直方体の横に移動し, 1つの直方体に変形する。 $8 \times (9 + 2) \times 4$ $= 352$
	L字型のような形も, 直方体や立方体の形をもとにして考えれば体積を求めることができる。			

