

第5学年算数科学習指導案

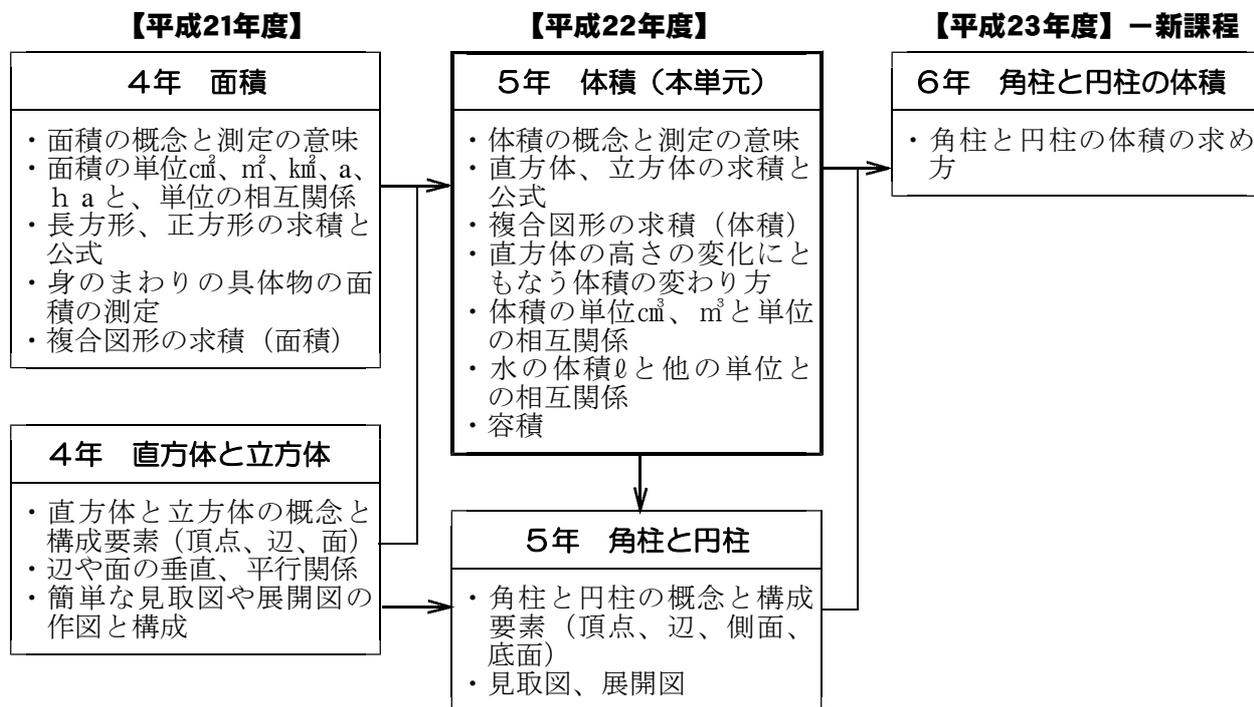
日 時 平成22年11月19日(金)
場 所 2F 学習室
授業者

1 単元名 「体積」

2 単元の目標

- (1) 体積を測定する学習を通して、体積の概念や求め方を理解し、日常生活において進んでそれらを活用しようとする意欲をもつ。
- (2) 直方体や立方体のかさも他の量と同じように、単位の大きさのいくつ分として数値化できることを知り、「体積」の用語とその概念や表し方を理解する。
- (3) 体積の単位 cm^3 を知り、それをを用いて体積を表すことができる。
- (4) 直方体や立方体の体積を計算で求める方法を理解し、それを求積公式としてまとめ、適用することができる。
- (5) 公式を適用した複合図形の体積の求め方や、直方体や立方体などを「立体」ということを理解する。
- (6) たてと横の長さが一定の直方体の高さや体積の変わり方を調べ、考察することができる。
- (7) 大きな体積の単位として m^3 があることを知り、 $1 \text{ m}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$ の関係を理解し、測定する対象に応じて単位を選ぶことができる。
- (8) 体積の単位に関連して、 $1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3$ の関係を理解する。
- (9) 「容積」や「内のり」の意味を理解し、直方体の求積公式を適用して容積を求めることができる。

3 関連と発展



4 指導にあたって

(1) 教材観

学習指導要領には、本単元とその構造について以下のように述べられている。

B (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。

ア 体積の単位（立方センチメートル（ cm^3 ）、立方センチメートル（ m^3 ））について知ること。

イ 立方体及び直方体の体積の求め方を考えること。

第4学年までは、主として、液体などの体積を、単位の大きさをもとにして測ることについて理解してきている。第5学年では、立体の体積も、面積などと同じように、単位の大きさを決めるとそのいくつ分として数値化してとらえることができるなど、立体の体積についてその単位や測定の意味を理解し、体積を求めることができるようにすることを主なねらいとする。また、長方形などの面積の求め方と同じように、直方体や立方体の体積も、体積そのものをはかる道具を用いて測定するのではなく、図形を決定づける辺の長さの測定を基に計算で求めることができることが分かるようにする。

■移行教材の扱いについて

本教材は従来は6学年で学習していたものであり、概測を除いて単元全体が移行されている。

「四角形と三角形の面積」のあとで学習し、その後、引き続き移行教材で「単位量あたりの大きさ」を学習する。

(2) 児童の実態

男子3人、女子6人、計9人の学年である。全体的に、継続的に努力することが苦手で、算数の基礎基本が十分に身に付いていない児童が多いため、授業を仕組むときには、課題解決へ向けての見通しを丁寧に見届けてから個人追究に入るようにしている。

児童は1時間の学習の流れを知り、学び方の見通しをもって主体的に取り組むことができるようになってきている。また、説明では「はじめに」、「次に」、「だから」を使って、短い文で話すことができる児童が増えてきている。

そこで、5年生では、特に仲間との関わりの中で表現力が高められるように、まず「聞くこと」にこだわり、①同じことが言えるように聞く→②友だちの説明の矛盾点の指摘や不足している部分の補足、算数用語にこだわった説明への言いかえができるように取り組んでいる。①を目指して、4、5月は聞くことが苦手な児童中心に、前に話した子のまねを何度もするようにし、その結果、緊張感をもって聞くことができるようになってきた。また②を目指して、説明をした子はその意欲を評価し、不足分や間違いがあったときには、聞く側(一緒に学んでいる仲間)がを見つけ、付け足すようにすることで、話を大まかに聞くのではなく、細かい部分までよく考えながら聞くように取り組んでいる。また、教師が不足分や変えた方がよい表現を細かく見つけ、まわりの児童に問いかけることにより、児童も熱心に友だちの説明に耳をかたむけ、筋道の通った表現を求めようとする姿が見られるようになってきている。

6月からは、「この1時間で何ができるようになったか」を子どもたちが実感し、次時への自信や意欲、課題につながられるように「ホップ→ステップ→ジャンプ」の表を作り、成長の自覚ができるように取り組んできた。そして、2学期からは、自分の成長の跡をノートに残そうと、ペア交流や全体交流後のノートへの書き込みを重点に取り組んでいる。その結果、活動がはやく終わった児童がただ単に待つという姿が減り、少しずつ単位時間の自分の成長を実感できる子が増えてきている。

5 研究主題に関わって

主体的に学び、筋道立てて表現できる子の育成 ～仲間との関わりを通して～

研究内容① 主体的に学ぶための指導・援助の工夫

4月からの取り組みにより、子どもたちは算数の学習の1時間の流れをつかみ、見通しを持って取り組むことができるようになってきた。導入時には、前時までとの違いから課題をうみだすことや、個人追究でつまずいたらどうすればよいかということ、自分の考えを深める（進化させる）ために交流するという目的意識などを身に付けつつある。課題の前半部分の言葉を使ってまとめを書けばよいことも知り、自分の言葉で書ける子も出てきている。しかし、どこか課題づくりが形式的になり、全員が本当に「今日は、ここが分かるようになりたい。」という意識をもって学習に取り組んでいるかというところに主体性を導く課題があると考え。そこで、本時は、素材提示の場面で、いろいろな複雑な立体を見せ、本時の課題意識の高揚につなげたい。また、様々な立体を見せることで、必要に応じて切り分ける方法と、うめる方法を使い分けられる発想の豊かな児童を増やしたいと考える。

また、自分の力で課題解決に向かうことができたという思いをもって、交流に臨めるように、本時は以下の支援を準備した。

手だて① ヒントカード…解決の見通しがもちにくい時、必要な児童が取りに来る。

→複合図形に、線を入れたプリントを用意する。

手だて② 算数コーナー…既習内容から、本時活用できる立体の体積の求め方を掲示し、考えの足場づくりをする。

→本時は、直方体の縦、横、高さで体積の求め方を掲示する。

本時、予想できる児童のつまずきは、次の3点であり、以下の対応する指導を準備した。

つまずき① たて、横、高さの理解が不十分で、体積を求めることができない。

→算数コーナーを活用し、直方体の体積の求め方にあてはめられるようにする。

つまずき② 複合図形を分割することができない。(個別指導)

→「どうにかして、今までに学習した形ばかりにならないかな」

→「見通しで「分ければいい。」という意見が出たけれど、どこで分ければこの立体の体積が求められるのでしょうか。」

→「二つの直方体ができたら、それぞれの体積をたせばいいんだね。」

つまずき③ 体積を求める式に必要な部分の長さを求めることができない。

→立体を見せて、分かっている長さから導き出せるようにする。

→ペア交流で友だちに質問することで、提示されていない長さの説明も必要だということを相手に伝える。

研究内容② 適切に表現するための指導・援助の工夫

研究内容①にも関わってくるが、「この1時間で成長した(力が伸びた)」という気持ちを子ども自身が実感できるような授業を目指して【ホップ→ステップ→ジャンプ表】を掲示した。特に、個人追究の後のペア交流、全体交流の中では、仲間と学んだから気づくことができたということをも明らかにしていきたい。また、表を意識することで、ペア・全体交流で、あるいは、練習問題で、より適切な表現を目指して、児童一人一人が目的意識をもって取り組めるようにしたい。

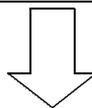
ホップ	ステップ	ジャンプ
個人追究	交流	練習
<ul style="list-style-type: none"> ・時間内に自分の考えがまとまらない。 ・結果まではたどりついたが、筋道がもうひといき。 ・筋道までかける。 	<ul style="list-style-type: none"> ・友だちの考えがわかる。 ・筋道を明らかにする。「わけは～」 「はじめに、次に、だから」 ・つなげる。比較する。「たとえば」 	<ul style="list-style-type: none"> ・同じことが言える。 ・自分でできる。 ・自分で解決し、筋道まで話す。 ・つなげられる考えをノートにかき、青線をつなげる。大切なところは赤でかこむ。

また、本時、児童に表現させたい言葉を教師が明確にしておくことで、筋道の通った表現力にせまる発問の工夫をしていきたいと考える。

〈めざす説明の表現〉二つの直方体に分ける方法(1)
 (見取図や立体を示しながら)はじめに、ここで立体を切ると、二つの直方体に分けられます。次に、右の直方体は縦が8 cm、横が6 cm、高さが $7 - 3 = 4$ cmなので、体積は $8 \times 6 \times 4 = 192$ cm³です。左の直方体は、右の直方体と縦の長さが同じなので、体積は $8 \times 4 \times 7 = 224$ cm³です。だから全体では、 $192 + 224 = 416$ cm³になります。

〈めざす説明の表現〉二つの直方体に分ける方法(2)
 (見取図や立体を示しながら)はじめに、ここで立体を切ると、二つの直方体に分けられます。次に、上の直方体は縦が8 cm、横が4 cm、高さが3 cmなので、体積は $8 \times 4 \times 3 = 96$ cm³です。下の直方体は、縦が8 cm、横が $4 + 6 = 10$ cm、高さが $7 - 3 = 4$ cmなので、体積は $8 \times 10 \times 4 = 320$ cm³です。だから全体では、 $96 + 320 = 416$ cm³になります。

〈めざす説明の表現〉うめて大きい直方体にし、欠けている直方体をひく方法
 (見取図や立体を示しながら)はじめに、この部分もあると考えて、大きい直方体の体積を求めます。縦が8 cm、横が $6 + 4 = 10$ cm、高さが7 cmなので、 $8 \times 10 \times 7 = 560$ cm³です。次に欠けている直方体の体積を求めます。縦が8 cm、横が6 cm、高さが3 cmなので、 $8 \times 6 \times 3 = 144$ cm³です。だから、求めたい立体の体積は、 $560 - 144 = 416$ cm³になります。



〈全体交流でめざす説明の表現〉
 分けたり、うめたりすることで、複雑な立体も体積を求めることができる。どの方法も、直方体をつくって体積を求めている。

6 単元指導計画 体積（10時間）

小単元	時	本時のねらい	主な学習活動	評価規準
直方体と立方体の体積	1・2	直方体と立方体のかさ比べをする活動を通して、単位の大さきのいくつ分として数値化すればよいことに気づき、それぞれのかさの大きさを比べる方法が分かる。	<p>1. 問題を理解する。 たて、横、高さが3 cm、4 cm、2 cmの直方体と、1辺の長さが3 cmの立方体のチョコレートではどちらがどれだけ大きいでしょう。</p> <p>2. 課題をうみだす。 数に表して比べる方法を考えよう。</p> <p>3. 自分なりの考えをもつ。 ・1辺が1 cmの立方体の積み木で、チョコレートの大きさを作る。 ・使った積み木の数を比べ、違いを数で表す。</p> <p>4. ペア交流をする。 5. 全体交流をする。 6. まとめる。 かさのことを体積という。 1辺が1 cmの立方体の体積を1立方センチメートルといい、1cm^3と書く。 体積は、1cm^3のいくつ分になるかで表すと比べやすい。</p> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	<p>〈関心・意欲・態度〉 かさを数値化し、どれだけ大きいかを明確にしようとする。</p> <p>〈数学的な考え方〉 1辺が1 cmの立方体の体積を単位として、そのいくつ分で考えることができる。</p>
	3	直方体の体積を計算で求める活動を通して、 1cm^3 がいくつまるかは、たて×横×高さで求められることに気づき、体積を求める公式として活用することができる。	<p>1. 問題を理解する。 たて3 cm、横4 cm、高さ2 cmの直方体の体積を計算で求める方法を考えよう。</p> <p>2. 課題をうみだす。 1cm^3がいくつあるかを求める式を考えよう</p> <p>3. 自分なりの考えをもつ。 ・直方体の1段目に並ぶ積み木の数を式で表す。 ・できた直方体は何段積めるか考える</p> <p>4. ペア交流をする。 5. 全体交流をする。 6. まとめる。 直方体の体積＝たて×横×高さ 立方体の体積＝1辺×1辺×1辺</p> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	<p>〈数学的な考え方〉 たて、横、高さの長さを使って、1辺が1 cmの立方体の体積を単位として、そのいくつ分になるかを計算で求める方法を考える。</p> <p>〈知識・理解〉 たて、横、高さの辺の長さをかけてよいわけを分かる。</p>
	4 (本時)	複合立体の体積を求める活動を通して、複合立体の体積を求めるには、公式の使える形に分けたり、うめて公式の使える形にしたりして考えればよいことに気づき、複合立体の体積を求めることができる。	<p>1. 問題を理解する。 右のような形の体積を求めましょう。</p> <p>2. 課題をうみだす。 複雑な形の体積の求め方を考えよう。</p> <p>3. 自分なりの考えをもつ。 ・二つの直方体に分けて考える。 ・うめて直方体にし、そこからひいて考える。</p> <p>4. ペア交流をする。 5. 全体交流をする。 6. まとめる。 複雑な形の立体も直方体をつくれれば、体積を求めることができる。</p> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	<p>〈数学的な考え方〉 分けたり、うめたりして、等積変形をして、体積を求めることができる。</p> <p>〈表現・処理〉 複合立体の体積を求めることができる。</p>

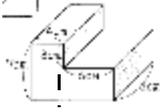
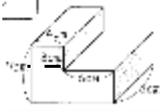
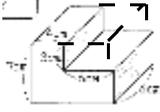
	5	直方体のたてと横の長さが一定の時の高さや体積の変わり方の関係を調べる活動を通して、変わり方のきまりを見つけ、体積が分かっているときの高さを求めることができる。	<p>1. 問題を理解する。 直方体のたてが5 cm、横が6 cmのとき、高さを変えると、それにもなって体積はどのように変わるでしょう。</p> <p>2. 課題をうみだす。 表にしたり、式にしたりして変わり方のきまりを見つけよう。</p> <p>3. 自分なりの考えをもつ。 ・高さを○cm、体積を△cm³として、関係を式に表す。</p> <p>4. ペア交流をする。</p> <p>5. 全体交流をする。</p> <p>6. まとめる。 直方体の体積とたてと横の長さが分かれば、体積÷(たて×横)で、高さが求められる。</p> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	<p>〈関心・意欲・態度〉 ともなって変わる変わり方のきまりを変化と対応の観点から見つけようとする。</p> <p>〈数学的な考え方〉 変化や対応の規則性を、式や表に表して明確にしようと考えたり、いつでもいえるのか確かめようとしたりすることができる。</p>
大きな体積の単位	6	mを単位とする直方体の体積を求める活動を通して、mを単位とするような大きいものの体積は、面積を求めるときのように、もとなる単位を変えて求めればよいことに気づき、1辺が1 mの立方体の体積(1 m ³)を単位として求めればよいことを理解する。	<p>1. 問題を理解する。 たて3 m、横5 m、高さ2 mの直方体の体積を求めましょう。</p> <p>2. 課題をうみだす。 大きいものの体積の表し方を考えよう。</p> <p>3. 自分なりの考えをもつ。 ・cmの単位では数が大きいことに気づき、もとにする単位を変えて考えることはできないか考える。</p> <p>4. ペア交流をする。</p> <p>5. 全体交流をする。</p> <p>6. まとめる。 大きいものの体積は、1辺が1 mの立方体の体積(1 m³)のいくつ分で表せばよい。</p> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	<p>〈数学的な考え方〉 大きさに合わせてもとなる単位を変えて考えることができる。</p> <p>〈表現・処理〉 mを単位とするような大きいものの体積を、1辺が1 mの立方体を単位として求めることができる。</p>
	7	1 m ³ は何cm ³ かを考える活動を通して、1 m = 100 cmという単位換算の必要性に気づき、体積の単位に関連して1 m ³ と1 cm ³ の大きさの関係を理解することができる。	<p>1. 問題を理解する。 1 m³は何cm³か調べましょう。</p> <p>2. 課題をうみだす。 1 m³に1 cm³がいくつ分つまるかを調べる方法を考えよう。</p> <p>3. 自分なりの考えをもつ。 ・たて、横、高さそれぞれ100個ずつ並ぶから、100×100×100になると考える。</p> <p>4. ペア交流をする。</p> <p>5. 全体交流をする。</p> <p>6. まとめる。 1 m³ = 1000000 cm³</p> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	<p>〈数学的な考え方〉 1 m³の中に1 cm³がいくつ分つまるかを計算などを用いて考えることができる。</p> <p>〈知識・理解〉 実際の大きさをつかんだ上で、1 m³ = 1000000 cm³であることが分かる。</p>
水の体積	8	体積が1ℓになる立方体の入れ物に、1 cm ³ の立方体をつめる活動を通して、1ℓと1 cm ³ の大きさの関係を理解することができる。	<p>1. 問題を理解する。 1ℓは何cm³でしょう。</p> <p>2. 課題をうみだす。 1ℓは何cm³になるかを求める方法を考えよう。</p> <p>3. 自分なりの考えをもつ。 ・体積が1ℓになる立方体の入れ物に、1 cm³の立方体は何個入るか、計算などで調べる。</p>	<p>〈表現・処理〉 体積の単位ℓとcm³、m³の関係を表すことができる。</p> <p>〈知識・理解〉 1ℓ = 1000 cm³、1 m³ = 1000ℓの</p>

			<p>4. ペア交流をする。</p> <p>5. 全体交流をする。</p> <p>6. まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> $1\ell = 1000\text{cm}^3$、$1\text{m}^3 = 1000\ell$ </div> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	関係が分かる。
内 の り と 容 積	9	<p>厚さのある容器の容積を求める活動を通して、内りの意味を理解し、容積を内りで求積公式にあてはめて求めることができる。</p>	<p>1. 問題を理解する。</p> <p>あつさ1cmのいたでつくった右のような直方体の形をした容器には、何cm^3の水が入るでしょう。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;">  </div> <p>2. 課題をうみだす。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> あつさのある容器の容積の求め方を考えよう。 </div> <p>3. 自分なりの考えをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・板のあつさだけ、引いた長さで体積を求める。 <p>4. ペア交流をする。</p> <p>5. 全体交流をする。</p> <p>6. まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 容器の内側の長さを内りという。 あつさのある容器の容積は、内りを調べてから求めることができる。 </div> <p>7. 練習問題に取り組む。</p>	<p>〈数学的な考え方〉 厚さのある容器の内りを求めれば、直方体の求積公式を適用して容積が求められることに気づく。</p> <p>〈表現・処理〉 厚さのある直方体の容器の容積を求めることができる。</p>
練 習	10	<p>単元における基礎基本を確かにしたたり、日常生活に適用できる場面をもとに発展的に考えたりすることができる。</p>	<p>練習問題に取り組む。</p>	<p>〈表現・処理〉 いろいろな立体の体積を求めることができる。</p>

7 本時のねらい

複合立体の体積を求める活動を通して、複合立体の体積を求めるには、公式の使える形に分けたり、うめて公式の使える形にしたりして考えればよいことに気づき、複合立体の体積を求めることができる。

8 本時の展開 (4 / 10 時間)

	学習のねらい	学習活動	指導・援助
<p>つかむ</p> <p>課題をうみだすことができる。</p> <p>考える</p> <p>自分なりの方法で課題を追究することができる。</p> <p>深め</p> <p>立体を切ったりうめたりすればいくつかの直方体になることが分かる。</p> <p>まとめ</p> <p>複雑な形の立体の体積を直方体をもとに求めることができる。</p>	<p>問題を理解し、本時の学習の見通しをもつことができる。</p> <p>課題をうみだすことができる。</p> <p>考える</p> <p>自分なりの方法で課題を追究することができる。</p> <p>深め</p> <p>立体を切ったりうめたりすればいくつかの直方体になることが分かる。</p> <p>まとめ</p> <p>複雑な形の立体の体積を直方体をもとに求めることができる。</p>	<p>1. 複雑な立体をいくつか提示し、問題1を理解する。</p> <p>問題1 右のような形の体積を求めよう。</p>  <ul style="list-style-type: none"> 前時と似ているところ…体積を求める問題です。 ちがうところ …複雑な立体です。 課題解決に向けて見通しをもつ。 <ul style="list-style-type: none"> …切って、二つの立体に分ければできそうです。 …複雑な面積の時のように、うめればできそうです。 <p>2. 課題をうみだす。</p> <p>複雑な形の立体の体積の求め方を考えよう。</p> <p>3. 個人追究する。</p> <p>ア. 直方体に分けて考える。</p>  <p>(1)はじめに、(図形を示しながら)ここで立体を切ると、二つの直方体に分けられます。次に、右の直方体は縦が8cm、横が6cm、高さが7-3=4cmなので、体積は8×6×4=192cm³です。左の直方体は、右の直方体と縦の長さが同じなので、体積は8×4×7=224cm³です。だから全体では、192+224=416cm³になります。</p>  <p>(2)はじめに、(図形を示しながら)ここで立体を切ると、二つの直方体に分けられます。次に、上の直方体は縦が8cm、横が4cm、高さが3cmなので、体積は8×4×3=96cm³です。下の直方体は、縦が8cm、横が4+6=10cm、高さが7-3=4cmなので、体積は8×10×4=320cm³です。だから全体では、96+320=416cm³になります。</p> <p>イ. うめて直方体にし、そこから引いて考える。</p>  <p>はじめに、(図形を示しながら)大きい直方体の体積を考えます。縦が8cm、横が6+4=10cm、高さが7cmなので、8×10×7=560cm³です。次に欠けている直方体の体積を求めます。縦が8cm、横が6cm、高さが3cmなので、8×6×3=144cm³です。だから、求めたい立体の体積は、560-144=416cm³になります。</p> <p>4. ペア交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 立体の説明を聞いて、考え方が確認できた。 別の切り方もあるんだ。 うめる方法もあるんだ。 <p>5. 全体交流</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)と(2)はどちらも切って、直方体をつくっている。 どの方法も直方体をつくっている。 <p>6. 問題2 導入で登場した別の立体でも直方体をつくることのできるかを考える。</p> <p>7. まとめる。</p> <p>複雑な形の立体も直方体を作れば体積を求めることができる。</p> <p>8. 練習問題をやる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 特定な複雑な形ではなく、いろいろな複雑な形を見せることによって、意欲化を図り、まとめの一般化につなげられるようにする。 今までの学習との違いを明らかにしながら、本時で解決する課題に導く。 見通しがもてない児童には、どこで立体を切れば体積が求められそうかを分解できる模型を見ながら考えられるようにする。 <p>つまずき</p> <p>①直方体の縦、横、高さの認識がない。 →算数コーナー</p> <p>②直方体の体積の求め方 →算数コーナー</p> <p>③提示されていない辺の長さが分からない。 →ペア交流で質問し、相手にもその説明が必要だということに気づかせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ホップ、ステップ、ジャンプ表を意識し、進化できるように交流する。 <p>〈数学的な考え方〉 分けたり、うめたりして、等積変形をして、体積を求めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 直方体(立方体)だけにする方法だけを確認し、体積を求める計算は、練習問題で行う。 <p>〈人権同和の観点〉 聞き手に根拠を明らかにして説明する。</p>