

発展部会指導案

4年2組

算数科学習指導案

2005.10.26(水) 6限 学習室(3階)

1. 単元名 三角形のなかまを調べよう

2. 目 標

- 二等辺三角形や正三角形の性質や美しさに関心を持ち、身の回りからそれらの形を探そうとする。 【関心・意欲・態度】

- 辺の長さや角の大きさに着目して、三角形の性質などを見いだす。

【数学的な考え方】

- 定義や性質に基づいて二等辺三角形や正三角形を正確に作図することができる。

- 角の大小、相等を比べたり確かめたりすることができる。 【表現・処理】

- 二等辺三角形や正三角形の定義、性質を理解する。 【知識・理解】

3. 指導にあたって

(1) 教材について

前学年では、基本図形として長方形、正方形、及び直角三角形について学習し、図形を捉える観点として、辺や頂点の数、直角の有無などを扱ってきた。

本単元では、三角形について、辺の長さの相等に着目して、二等辺三角形、正三角形を導入する。2辺が等しい三角形を二等辺三角形とよぶことや、3辺が等しい三角形を正三角形とよぶことを約束(定義)する。

角については、前学年で直角を取り上げているが、そこでは、直角が特別な大きさの角度を表しているというより、頂点のところが特別であったといえる。ここでは、角が辺や頂点と同じように図形の重要な要素であることを取り上げる。

その際、二等辺三角形や正三角形を観察したり、実際に紙を切り抜いて作った三角形を折ってみたりする活動などを行い、二等辺三角形や正三角形の角の大きさについての理解を見いだすようにできる教材である。

(2) 児童観

4月から単純分割の少人数算数を担当している、17人のクラスである。課題に対しては真面目な態度だが、自分の考えを発表したり、友達の意見について考えを述べたりする力がまだ十分とはいえない児童も多い。学習の進め方として、ゲーム的な内容や、自分で工夫する活動があると大変意欲的になる。前C領域単元の「円と球」の学習では、実際に自分で円や球を作る操作を行い、円や球の特徴を見つけることができた。また、コンパスを使って円を描く作業にも楽しんで取り組んでいた。

ノート指導については、4月から自分の考えが残るようなノート作りに取り組んできた。考えるノートを使い、課題に対しての自分の考えを書き、その後から友達の考えを書くという具合に記号などをつけてわかりやすいノート作りを心がけてきた。その結果、ほとんどの子が自分の考えを書くことには抵抗がなくなってきた。また、わかりやすいノート作りにも心がけている子が増えてきた。

学び合いという点については、友達同士で問題を出し合ったり、説明をしあったりする学習を行い、お互いに関わり合う活動を取り入れてきたので、それぞれが互いに影響しあって、自分の考えや理解を深めることができるようになってきた。

(3) 指導体制と指導方法

本単元は、4年生になって2回目のC領域の単元となる。図形の領域なので、さまざまな考えが交

流できるように等質の単純分割グループで行う。一人一人の考えを大切にしながら、意見の交流を多く取り入れ、学習を進めていく。また、図形分野であるため、実際の操作活動を重視して、子どもたちが三角形の美しさやおもしろさを感じられるように働きかけたい。さらに、生活の中から三角形の物をさがす活動を取り入れ、身の回りにも三角のものがあることや、どうして三角なのかを考える学習を行う。今までに学習した円や四角の場合と同様に、一人ひとりがさまざまな視点で三角をさがすことが予想される。このような活動を取り入れることで、算数で学んだことが生活と結びつき、生きた算数となると考える。

(4) 発展部会の柱と本時とのかかわり

課題に対して一人一人が自分の考えを持ってから解決していく学習スタイルに、4月以来取り組んできた。子どもたちはノートに自分の考えを書くことに対しての抵抗は少なくなってきた。また、途中で考えが変わったときや、友達の意見を聞いて変わったときなどにも、最初の自分の考えを消さずにとっておくように指導している。(子どもたちはすぐ消そうとする)このようにしてまず、自分の考えを持つことを大切にするように指導してきた。次に、その考えを出させるための工夫としては、ノートにチェックを入れて自信を持たせたり、机間指導において、ほめたりすることにより意欲を持たせるようにしている。まだまだ全員が意欲的にはなれないが、少しずつでも自分の意見を周囲に出せるように励ましつづけたいと考えている。

本時においては、前の学習「円と球」で使用した板を使う。各自が釘を打った板を使い、円の中心と円周上の2点とを結ぶと二等辺三角形ができることを、視覚的に捉える活動を行う。この活動により、子どもたちは、二等辺三角形の特徴をよりの確に理解し、円の中にできる二等辺三角形のおもしろさを感じるであろう。

4、指導計画 (総時数 9時限+課外)

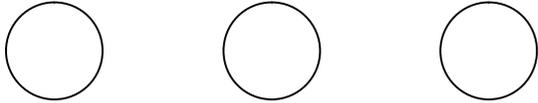
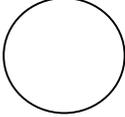
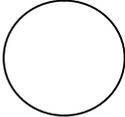
小単元	時	目標	学習活動	おもな評価基準
二等辺三角形と正三角形(5)	1	いろいろな三角形を作り、辺の長さに着目して三角形を弁別することができる	<いろいろな三角形を作ろう> 4種類の長さ(6,5,4,3,cm)の細い紙を使っていろいろな三角形を作り、できた三角形を辺の長さに着目して分類する。	考B 辺の長さに着目して、三角形を分類しようと考えている 考A 辺の長さに着目して、三角形を分類し、その理由を相手に伝えようとする
	2	二等辺三角形と正三角形の定義を理解し、これらを弁別することができる	<三角形をなかま分けしよう> 二等辺三角形、正三角形の定義を理解する。 いろいろな三角形の中から二等辺三角形や正三角形を弁別する。	知B 二等辺三角形と正三角形の定義を理解している 知A 二等辺三角形と正三角形の定義を正確に理解している
	3	二等辺三角形のかき方を考え、二等辺三角形の特徴を考えることができる	<二等辺三角形をかこう> 1つの点を頂点とした二等辺三角形を作ることにより、二等辺三角形の特徴を考える	考B 自分の考えに基づき、二等辺三角形を作ることができる 考A 自分の考えに基づき、二等辺三角形を作ることができ、合理的な作図方法が考えられる

	4	二等辺三角形や正三角形のかき方を理解し、作図することができる	<二等辺三角形や正三角形をかこう> 指定された二等辺三角形や正三角形のかき方を理解する	<p>表B コンパスや定規を用いて、二等辺三角形や正三角形をかくことができる</p> <p>表A コンパスや定規を用いて、二等辺三角形や正三角形を正確にかくことができる</p>
	5 本時	円の半径を使って、二等辺三角形が楽に多くかけることに気づき、二等辺三角形の特徴を深くつかむ (本時)	<円の中に二等辺三角形をかこう> 円の中に二等辺三角形を楽にかく方法を考える。 円の中心と円周上にくぎを打った板を使うと、二等辺三角形が多く作れることに気づく。 半径を等辺にすれば、二等辺三角形が楽に作れることに気づく。	<p>考B 円の中心と半径を使うと、二等辺三角形が作れることを見つけることができる</p> <p>考A 円の中心と半径を使うと、二等辺三角形が早く多く作れることから、そのかき方を考えることができる</p>
三角形と角(2)	1	形としての角の概念を理解し、角の大きさを比べることができる	<角の形や大きさを調べよう> 三角定規の角の形を調べて、それぞれの角の大きさを比べる 角の概念を理解する 角の大きさは辺の長さに関係ないことを理解する	<p>知B 角の大きさは辺の長さに関係ないことを理解する</p> <p>知A どんな三角形でも、角の大きさは辺の長さに関係ないことを理解する</p>
	2	二等辺三角形や正三角形の角の性質を理解する	<二等辺三角形や正三角形の角を調べよう> 二等辺三角形と正三角形の、それぞれの角の大きさを比べ、その性質をまとめる。 三角定規2枚で三角形を構成しながら、二等辺三角形と正三角形の性質の理解を深める。	<p>知B 二等辺三角形と正三角形の角の性質を理解している</p> <p>知A 二等辺三角形と正三角形の角の性質をどのような場合でも理解している</p>
発展・まとめ(2+課外)	1	外的な活動を通して学習内容の理解を深め、三角形についての興味を広げる	<三角の形をした物をさがそう> 身の回りから正三角形や二等辺三角形の形をした物を見つけたり、折り紙で二等辺三角形や正三角形を作ったりする活動に取り組む。	<p>関B 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</p> <p>関A 学習内容を適切に活用して、意欲的に活動に取り組もうとしている</p>
	2	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。 ものしりコーナーの話題についてふれ、三角形への興味・関心を高める。	<p>知B 基本的な学習内容について理解している</p> <p>知A 学習した内容については確実に理解し、さらに発展的な内容についても理解している</p>

5. 本時の学習 (5 / 9 時)

(1)ねらい・ 円の半径を使って、二等辺三角形が楽に多くかけることに気づき、二等辺三角形の特徴を深くつかむ。 【数学的な考え方】

(2)学習の流れ

学習活動	時	教師の発問と予想される児童の反応	評価と支援
1. 課題をつかむ	5	○円の中に二等辺三角形をかいてみよう ・コンパスを使ってかこう	・半径 10cm の円の中に等辺が 10cm の二等辺三角形をかかせる
2. 課題を解決する (自力解決)	10	 <p><円の中に二等辺三角形をかたんに作るには?> ・どうやったらできるかな? ・くぎにゴムをかければ三角形はできるけど、二等辺三角形かな?</p> <p>・円の中心を使ったらできそうだよ ・思ったよりもたくさんできるぞ ・友だちは、ちがう形ができていますよ</p> 	<p>・もっと簡単にかく方法を見つけるために、円の学習時に使った板を示し、二等辺三角形が作れるかどうかとなげかける</p> <p>・いろいろな色の輪ゴムを準備する ・円板の中に二等辺三角形が作れたら前に並べる</p> <p>・円の中心を使うと簡単に二等辺三角形が作れるわけをおさえる</p> <p>・円板と、プリントを比べることで気づきをうながす (C→B)</p>
(交流解決)	15	<p>・半径を使えば、二等辺三角形が簡単にいっぱい作れるよ</p> <p>○円の中に二等辺三角形を簡単にかいてみよう</p> <p>・円の中心を頂点にして半径を同じ長さの辺にすれば、二等辺三角形がかたんに作れる</p> <p>・半径はどこでも長さが同じだから二等辺三角形になるんだな</p>  <p>・円の特徴を使うと二等辺三角形が簡単にたくさん作れるとわかったよ</p>	<p>考B 円の中心を頂点にしたら、二等辺三角形がかけると気づく</p> <p>考A 円の中心を頂点にしたら、半径がみな同じだから二等辺三角形がかけれることを説明できる</p> <p>・円の特徴を思い出させ、説明をさせる (B→A)</p>
3. まとめをする (発展)	10	<p>○ 正三角形はかけるかな</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>円の半径を使って、二等辺三角形をかくと、簡単にたくさんいろんな二等辺三角形がかける</p> </div> <p>・かけると思うよ ・コンパスを使ってもいいのかな ・円の中心をどのように使うといいのかな</p>	<p>・発展として、正三角形をかくという課題を示す</p> <p>・コンパスを使って半径を円周上にとる方法に気づいた子をほめる</p>
4. ふりかえる	5	<p>・二等辺三角形や正三角形は円の半径を使うと簡単に作れるんだな</p>	

(3) 本時の視点 ・円板を使った操作のさせ方は、二等辺三角形のかき方を考えるために、有効であったか。

1. 単元名 立体のかさの表し方を考えよう (体積)

2. 目標

- ・身の回りにあるものの体積に関心を持ち、進んでそれらの体積を求めようとする。【関心・意欲・態度】
- ・面積からの類推と単位の考えを生かして、体積の表し方や求め方を考えるとともに、豊かな量感を身につける。【数学的な考え方】
- ・公式を用いて直方体、立方体の体積を求めることができる。【表現・処理】
- ・体積の単位や直方体、立方体の体積を求める公式の意味を理解する。【知識・理解】

3. 指導にあたって

(1) 教材観

「体積の意味について理解し、簡単な立体図形の体積を求めることができる」ことが、本単元の目標である。

①体積とは？

体積とは、「物体が空間に占める大きさ」である。3学年で学習している「水のかさ(液量)」と同義であり、保存性や加法性を認めることができる外延量である。言い換えれば、体積とは「大きさ」であり、どのように形を変えても、その一部を捨てさえしなければ変わらない量であるとともに、複数を合併したときには、その合併された大きさはそれぞれの大きさの和になるという、「水のかさ」と同様の基本的な性質を持っている。(これは、長さや面積にも言えることであるが…)

水のかさとの違いは、あくまで物体が空間に占める大きさであることから、「中身が詰まっているかないか」「素材が何であるか」「重いか軽いか」を問わないことになる。学習を進める中で、「重い方が大きい」というような誤解を生じさせない認識を持たせる必要がある。

②体積と量感

小学校学習指導要領解説算数編では、「量と測定」領域の指導のポイントとして、一番目に「量の大きさについての感覚(量感)を豊かにする」ことが挙げられている。それでは、体積に関する量感とは具体的にどのようなことを指すのであろうか。学習指導要領解説を参考に考えてみた。

第一は、「**体積とはどのような大きさかを知っている。**」ことである。「①体積とは？」でも述べたが、「詰まっているかないか」「重いか軽いか」などにとらわれることなく、箱などを見たときに、「箱の体積とはこういう大きさだ」ということが分かるということである。

第二は、「**基本的な単位の量の大きさについて、およその大きさを示すことができる。**」ことである。 1 cm^3 、 10 cm^3 、 100 cm^3 (1 dl)、 1000 cm^3 (1 l)、 1000000 cm^3 (1 m^3) の大きさについて、「大体これくらい」と体などを使って示せるということである。

第三は、「**測定する対象に応じて、適切に単位を選択できる。**」ことである。体積では、 cm^3 と m^3 の使い分けが確実にできることが必要になる。

第四は、「**体積の見当づけができる。**」ことである。ただし、「 30 cm^3 はこのくらい」というような細かい見当づけを指しているのではない。体積は三次元の広がりであるため、大人でもこのような見当づけは難しい。長さの積で考える以外に、このような具体的な量感を持たないと思われる。そこで、体積の見当づけで大切なことは、第二の要素として挙げた、「基本的な単位の大きさ」を基準としての大小が捉えられることが一つ目になる。例えば、「この形の体積は 100 cm^3 より小さい」などを感覚的に判断できればよいということである。二つ目は、構成要素(縦、横、高さ)がそれぞれ10倍になれば1000倍に、100倍になれば1000000倍になど、三乗倍に比例する広がりに対して、およその理解が持っていることを挙げる。一辺 10 cm の立方体は 1000 cm^3 というような求積

が行われたいようにしたいということである。

③単位の有用性と測定（「単位の考え」の重要性）

体積学習の技能面の目標として、「体積を求められること」「体積を比べられること（どちらがどれだけ大きいかを含む）」が挙げられる。

量と測定の指導では、「直接比較」「間接比較」「任意単位での比較」「普遍単位での比較」という指導の段階が一般的とされている。対象が6年生であることから、4段階の指導過程に深入りすることは避けたいと思うが、「1 c m³を普遍単位として考える有用性」には十分触れさせていきたいと考える。なぜなら、このことが、体積の学習に必要な「数学的な考え方」の中心となるからである。

すなわち、子どもにとって、「1 c m³の立方体を単位とし、そのいくつ分として数値化して大きさを表すことができる。」「一辺の長さそこに並ぶ1 c m³の立方体の個数が等しいため、そのまま長さの積として公式とすることができる。」という考え方を感得できるかが、確かな思考力のポイントとなる。

このように、「単位の考え」を用いながら、公式を使っていくことで、本質的な測定技能が身につけてくると断言しておきたい。

④色々なものの求積

直方体や立方体の求積を基本として、教科書では色々なものの体積を求めることになっている。

【教科書に見られる色々なものの求積】

- ア. 複合図形の求積（分割、補足による求積）
- イ. 大きなものの求積（m³を単位とした求積およびc m³との関係）
- ウ. 辺の長さが小数で表されたものの求積
- エ. 10 マスの求積（10 とc m³の関係）
- オ. 身の回りのものの求積(概形としてとらえてのおよその求積)

色々なものの体積を求めることは、①～③までに述べてきた、体積の概念、量感、単位の考え、測定の技能をより定着、深化させることになると考える。また、それまでに学んだ体積の求め方を、用いることができるようにするという意味もあろう。このことは、算数を進んで生活に生かそうとする態度の育成を意図したことでありと捉えている。

（2）児童観

本単元では、単純分割による20名を担当する。20名全てを6の1の児童で構成する。

【全体的な雰囲気】

「まじめである。指示に素直に従う。言い換えれば指示待ちである。」「落ち着いている。しかし、何かをきっかけとして我を忘れることがある。」「書くことは得意だが、話すことは苦手である。」「全体的によく聞ける。ただし、肝心なことを聞き落とすことがよくある。」

授業では、活発な意見発表をいつも期待している。

【算数への関心・意欲・態度】

与えられた課題に対して、まじめに取り組む。ドリルにも意欲的である。しかし、自ら発見したり解決したりしようとする態度には今一步の感がある。教えてもらったことを覚えることで技能を身につけようとする、受身的な学習態度がしばしば見られる。

【算数に関する知識・技能】

基礎的・基本的な知識や技能については概ね身につけているといえる。

【算数に関する思考】

深く考えようとする姿勢が一人一人にある。理由や意味を考えたり説明しあったりする活動を多く取り入れてきた。思考の過程を吹き出しに表させたり、図で表せたりもしてきた。「類推」「帰納」「単純化」「図形化」など、思考の方法を、その子なりに伸ばしてきていると捉えている。

（3）指導体制と指導方法

①指導体制について

指導体制については、先に述べた通り、単純分割の少人数学習である。比較的、理解しやすいと思われる、前単元の「直方体と立方体」でグルーピングし、系統性のある本単元でも引き続き用いることにする。また、その子なりの考えを尊重することや考えを相互に交流しあうことで、逆に理解や習熟の差を生かすことができるならば、数学的な考え方の育成を中心とする単元にあった指導体制であると捉えることもできる。

②指導方法について

「(1)教材観」で述べたことを育成していくことを前提に、本単元での指導方法の工夫について考えていく。指導方法の工夫のポイントとして以下の5点を示す。

【本単元での指導方法の工夫のポイント】

- ア. 系統性・関連性をふまえた指導計画とすること
- イ. 作業的、体験的な算数的活動を多く位置づけること
- ウ. 思考過程を表現する場面を多く位置づけること
- エ. 数学的な考え方の評価を的確に行うこと
- オ. 知識・技能の習熟の場を保障すること

ア. 系統性・関連性をふまえた指導計画とすること

学習指導要領解説算数編に示された「面積」及び「体積」の目標は以下のようになっている。

「面積」

(1) 面積の意味について理解し、簡単な場合について、面積を求めることができるようにする。

- ア 面積について単位と測定の意味を理解すること。
- イ 面積の単位(平方センチメートル(cm^2))について知ること。
- ウ 正方形及び長方形の面積の求め方を考え、それらを用いること。

「体積」

(1) 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。

- ア 体積について単位と測定の意味を理解すること。
- イ 体積の単位(立方センチメートル(cm^3))について知ること。
- ウ 立方体及び直方体の体積の求め方を考え、それらを用いること。

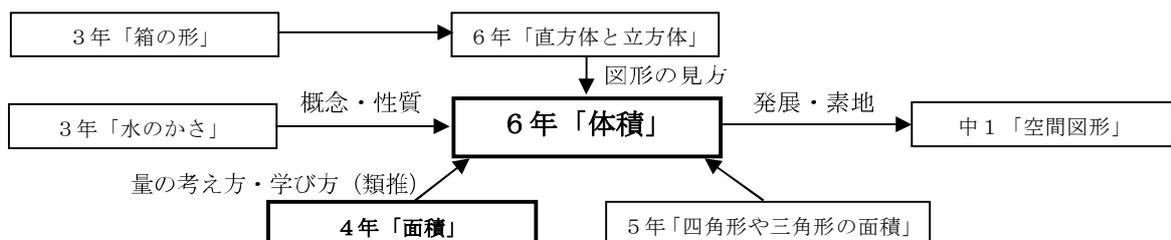
並べ比べてみて分かる通り、体積の目標は面積のそれと全く同意とってよい。学習内容も、「単位の考えを用いた測定」「公式化」「単位の相互関係」「複合図形の求積」「概形を捉えての求積」など、同様のものが大部分を占める。

そこで、単元を進める一方で、朝自習などを利用し、体積に活用できる面積の考え方を想起させておくようにする。これは、数学的根拠のある自力解決を、類推によって行わせるための支援である。また、「類推」自体が、今後の算数・数学の学習を進める上で重要な考え方であることから、「類推の考え方」を、本単元の目標に付随したものとして捉え、評価・支援していくことにも留意しておきたい。

加えて、体積の概念を把握させるために「水のかさ」を用いた実験を行ったり、求積のアイデアを広げるために「図形の見方」を生かした検討を位置づけたりするなど、関連する単元で育まれた基礎・基本の統合による指導を心がけていく。

最終的には、中1の「空間図形」の学習に向かう子どもの姿を、本単元のゴールとしたい。

【指導にあたっての教材の系統性・関連性】



イ. 作業的、体験的な算数的活動を多く位置づけること

体積の「三次元の広がりを持つ量」という性質は、「体積を辺の長さや表面積と混同してしまう。」「測定に必要なデータや方法を見出せない。」「単位の相互関係を十分に理解できない。」などの結果を引き起こしてしまう可能性を持つ。量感を狂わせるとともに、単位の考えによる測定の理解を困難に

させるということである。そこで、以下のような作業的・体験的な活動を多く位置づけていく。

【量感を豊かにするために】

- ・単位立方体（ 1 cm^3 ）の積み木の操作
- ・実物大での問題提示
- ・ 1 m^3 の製作・体感
- ・長さの測定を必要とする求積
- ・身の回りのものの大きさ比べ
- ・体積体操

【単位の考えを理解させるために】

- ・単位立方体の積み木を使った体積比較
- ・単位立方体による定量の立体づくり

ウ．思考過程を表現する場面を多く位置づけること

「根拠を持った思考活動」「筋道立てた思考活動」を促す手立てとして、思考過程を表現する活動を多く位置づけていきたい。このことは、「書く活動」と「話す活動」に大別できるが、「書く活動」については、「ふきだし記入を特徴としたワークシート（思考シート）」を用いていく。思考シートはこれまでの学習でも、適宜使っており、論理的な思考を促すことに有効であると捉えている。「話す活動」については、児童観で述べたとおり苦手な子どもが多いため、話し合いに適した問題の開発とその場の設定の保障をしていくようにする。ちなみに、本時は「話す活動」を生かした思考活動となる。

エ．数学的な考え方の評価を的確に行うこと

数学的な考え方について評価は、基本的に見えない力への評価であり、思考過程を顕在化することによって見取ることができるものである。このことから、先に示した思考過程の表現に対する評価が最も有効な方法になると考える。ペーパーテストでの評価も有効な面はあるが、この方法には及ばない。そして、この種の評価は形成的評価にあたり、次の指導へとつながっていく。「一瞬一瞬で」「一時間一時間で」の指導と評価の一体化を図ることを旨とする。「一瞬一瞬」の評価の方法は「○つけ法（志水廣提唱）」を参考に、「一時一時」の評価の方法は思考シート及び学習感想への添削を考えている。もちろん、ここで大切になるのは、子どもの反応がどのような数学的な考え方の価値にあたるかに精通していることにある。いわば教師の力量とも言えるが、本単元では「単位の考え」「類推の考え方」を中心にアンテナを張り巡らせることにする。

オ．知識・技能の習熟の場を保障すること

知識・技能に対する習熟は、数学的な考え方の育成と表裏一体の関係にある。各種の練習問題を解くことで「単位の考え」や「量感」が育まれると同時に、確かな数学的な考え方があってこそ問題解決ができる。時間的な制約はあるが、練習問題にあたっては、教科書及びそれを少し発展させたものを計画的に与えたり教えたりしていく。身につけるべき知識・技能をおろそかにして体積の目標が達成されることはないと考えている。

（４）発展部会の柱と本時のかわり

発展部会では、「発展」の意味を、「発展的な学習（内容）」と「発展的な考え方（数学的な考え方）」の両面から捉えるとともに、「持たせる・出させる・見取る・返す」を指導の４本柱としている。

①発展的な学習（内容）という視点から

発展的な学習とは、『学習指導要領に示す内容を身に付けている子どもに対して、学習指導要領に示す理解をより深める学習を行ったり、さらに進んだ内容についての学習を行ったりするなどの学習指導である』（文部科学省「個に応じた指導に関する指導資料」より引用）とされている。

目標や内容の趣旨を逸脱したり、児童の負担過重となったりしないことを前提に、進んで取り入れていく学習であるとの注釈もある。

発展的な学習にとってのねらいは、「自ら学び自ら考える力を育成すること」「楽しさと充実感を感じさせること」「基礎・基本をより確実にすること」であり、本単元でもこのねらいにあった学習を展開していく必要がある。

そこで、次の考えに立った課題を開発していくことを念頭に置く。

【発展的な学習につながる課題づくりに対する考え】

- ア．新しい学習の素地につながる課題を開発する。
- イ．既習をフルに活用し、学習内容を統合できる課題を開発する。
- ウ．考える楽しさを味わい、興味・関心が広がる課題を開発する。

このような考えに立ち、開発した課題が、本単元終末に計画した3課題である。

11 / 14時

「答えが 24 cm^3 になる問題を作ろう！」

・問題作りを課題とした。辺の長さの組み合わせを考えたり、単位立方体の積み木で多様な 24 cm^3 を作ったりさせる。体積における「単位の考え」の深化をねらいとした課題である。

12 / 14時

『「底になる面の面積が 8 cm^2 で高さが 3 cm の立体は、必ず体積が 24 cm^3 になる。』この考えは正しいか？間違いか？』

・二者択一の課題とした。この命題と結論はグレーである。立体を柱体とする立場に立てば正しく、立体を柱体と限定しなければ間違いとなる。二つの立場で検討しあうことをとおして、条件（柱体としての）が整えば、これまで学んできた体積は「底の面の面積×高さ」でも求められることに気づくことになる。そしてこの考え方は、中1で学ぶ「空間図形（角柱・円柱の体積）」に適応する。求積方法の見方や考え方を広げるとともに、「新しい学習への素地づくり」「既習の深化」をねらいとした課題である。

13 / 14時

「新しい求め方で立体の体積を求めよう」

・前時に得た、新しい求積方法の統合を図る課題とした。フリーな追究として、各自、調べてみたい立体を求積する。体積を求める楽しさを味わい、興味・関心を広げることがねらいとした課題である。

②発展的な考え方（数学的な考え方）という視点から

「発展的な考え方とは、1つのことが得られても、さらによりよい方法を求めたり、これを基にして、より一般的な、より新しいものを発見していこうとしたりする考え方である。」（片桐重男著書参考）

このような、考え方をしていこうとする態度を育てていくことが、指導の基本となる。具体的な様相として以下のようなものが考えられる。

「よりよい方法を求めよう」「新しいものを発見していこう」とする態度の育成

↓【そのための試み】

「条件を変えてみよう」「場面を変えてみよう」「変域を変えてみよう」「結果から作問してみよう」

「関数的な考え方をしてみよう」「もし…でなかったらどうなるかで考えてみよう」

「違った観点から考えてみよう」「他の方法で考えてみよう」「逆や対偶や裏で考えてみよう」

「生活に生かしてみよう」など

↓【体積では】

「形を変えてみよう」「辺の長さを長くしよう（小数にしよう）」「式や答えから形を作ってみよう」

「高さの比例関係で捉えよう」「もし、高さがわからなかったらどうなるかで考えてみよう」

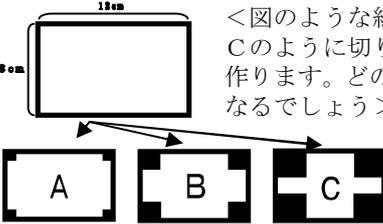
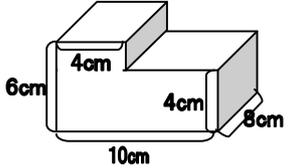
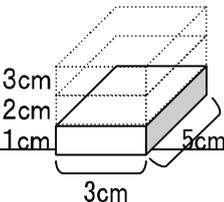
「底面積と高さの関係から考えてみよう」「牛乳パックの体積を求めてみよう」など

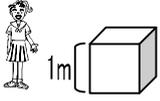
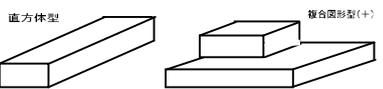
③「持たせる・出させる・見取る・返す」の4つの柱から

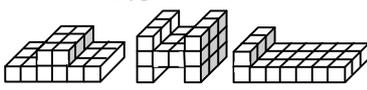
指導観で、これらの工夫やポイントを述べてきたつもりなので、ここでは繰り返さない。

発展部会では、この4つの柱の前提として、「主体的な学び」を促すようにしてきた。子どもが自然に、「発展させたい」という願いを表出できるように強くこだわっていきたい。

4. 単元計画（14時間）

時	目標	学習活動	主な評価基準
もの の か さ の 表 し 方	1	<p>体積の意味と性質について知るとともに、これからの学習への関心を高める。</p> <p><ものの大きさの秘密について調べましょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 予想⇒実験⇒結果の流れで、ものの大きさの秘密を調べよう。 二つのものは同時に同じ場所に置くことができない。 ものは形を変えても、その一部を捨てないかぎり大きさが変わらない。 ものの大きさはたし算ができる。 ものの大きさに重さは関係がない。 ものの大きさに中身がつまっているかいないかは関係がない。 同じような形でも、穴が開いているともの大きさは変わってくる。 ものの大きさのことを、体積という。 体積は、見た目では比較することができる。 体積は、そのものを水の中に入れてとき、あふれ出す水の量で比較することができる。 	<p>関B 体積の意味や性質について理解しようとしている。</p> <p>関A 体積の意味や性質について、これまでの知識と比べながら、関心を持って理解しようとしている。</p>
	2	<p>直方体の大きさ比べを通して、単位立方体による体積の表し方を考える。</p>  <p><図のような紙の四すみを、下のA～Cのように切り取って折り曲げ、箱を作ります。どの箱の体積が一番大きくなるでしょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 面積が大きいAじゃないかな。 Bは厚みがあるよ。 マス目を数えれば大きさが比べられるのでは…。 一辺1cmの立方体がいくつ分かで比べられるよ。 積み木を並べたら、Aは60個、Bは64個、Cは36個になった。Bが一番大きいよ。 	<p>考B 直接比較や面積の比較により、体積の比べ方を考えている。</p> <p>考A 面積の比較から類推し、単位の考えで、体積の比べ方を考えている。</p>
3・4	<p>直方体、立方体の体積を求める公式を理解する。</p>  <p><Bの直方体（縦4cm、横8cm、高さ2cmの体積を、計算で求める方法を考えましょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 積み木の体積は1cm³といい、体積を表す単位です。 1段目の縦には1cm³の立方体が4個並び、1段目の横には8列並ぶ。それが2段あります。 4×8×2=64で、答えは1cm³が64個分で64cm³です。 単位となる立方体の並ぶ個数と、辺の長さの数は同じだね。 直方体の体積＝縦×横×高さ 立方体の体積＝一辺×一辺×一辺 公式の意味を、思考シートで説明しよう。 他の直方体や立方体の体積も求めてみよう。 	<p>知B 直方体、立方体の体積を求める公式がわかる。</p> <p>知A 直方体、立方体の体積を求める公式がわかり説明できる。</p> <p>表B 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。</p> <p>表A 公式を使って、直方体、立方体の体積が求められるとともに、その計算の意味を単位の考えをもとに説明することができる。</p>	
5	<p>複合図形の体積の求め方を理解する。</p>  <p><図の形の体積を求めましょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 横に線を入れて、二つの直方体に分けて考えよう。 縦に線を入れて、二つの直方体に分けて考えよう。 大きな直方体から、へこんだ部分の直方体をひいて求めよう。 色々な求め方が考えられるね。 他のでこぼこのある形の体積も求めよう。 	<p>表B 面積の場合からの類推を生かして、複合図形の体積を求めることができる。</p> <p>表A 面積の場合からの類推を生かして、複合図形の体積を多様な方法で求めることができる。</p>	
6	<p>直方体の高さとの関係と体積の関係を理解する</p>  <p><図のように直方体の縦・横の長さを変えないで、高さを1cm、2cmと変えます。体積はどのように変わるでしょう></p>	<p>知B 高さとの関係と体積の比例関係についてわかる。</p> <p>知A 高さとの関係と体積の比例関係を用いて、決められ</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> 高さを□cm、そのときの体積を○cm³として式に表そう。 変わり方を表にまとめていこう。 高さが2倍、3倍と変わると、体積も2倍、3倍と変わるね。 体積を195cm³にするには、高さを何cmにすればいいのかな。 縦と高さを変えずに、横を2倍、3倍とすると、体積はどう変わるのかな。 	<p>た体積の高さを求めることができる。</p>
いろいろな体積の単位	7	<p>単位を表す単位「m³」を理解する。</p> <p><1m³を作りましょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 大きな体積はcm³では数字が大きくなって表しにくいね。 一辺1mの立方体の体積のことを1m³といいます。大きな体積を表す単位です。 1m³はずいぶん大きいな。人が何人も入れそうだよ。 1m³=100×100×100で1000000cm³だね。 大きな直方体の体積を求めてみよう。 	 <p>知B 体積を表す単位「m³」と、1m³=1000000cm³の関係がわかる。</p> <p>知A 1m³の理解に量感がともなっている。</p>
	8	<p>辺の長さが小数の場合も公式が適用できることを理解するとともに、公式を使っての求積を定着させる。</p> <p><色々な大きさの、直方体や立方体の体積を求めましょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 縦や横の長さが小数の場合でも公式は使えるのだろうか。 cmで計算しても、mで計算しても、体積は同じになることがわかるね。 体積は、辺の長さが小数で表されていても公式を使って求めることができる。 これまでの学習を復習しよう。 	<p>表B 辺の長さが小数の場合でも、公式を使って体積を求めることができる。</p> <p>表A 小数で計算する方法と単位換算による方法の二つで、体積を求めることができる。</p>
	9	<p>1l=1000cm³の関係を理解する。</p> <p><1lを作りましょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 1lは一辺10cmの立方体です。紙で作ってみよう。 1l=10×10×10で1000cm³だね。 1l=1000mlだから、1ml=1cm³だよ。 1l=1dlだから、1dl=100cm³だよ。 体積(かさ)の単位の関係をまとめよう。 体積体操で大体の大きさがつかめたよ。 	 <p>知B 1l=1000cm³の関係がわかる。</p> <p>知A 1lの理解に量感がともなっている。</p>
10	<p>身の回りのものを概形でとらえ、およその体積を求めることができる。</p> <p><牛乳パックの体積はおよそ何cm³でしょう></p> <ul style="list-style-type: none"> 牛乳パックの形を直方体と考えて…。 縦、横、高さは何cmか測ってみよう。 7×7×20=980 およそ980cm³だね 牛乳パックは1lだから、大体あっていそうだよ。 身の回りのものの体積をもっと求めてみよう。 家のお風呂にはどのくらい水が入るのかな？ 学校のプールはどのくらい水が入るのかな？ 	<p>関B 身の回りのものの体積を進んで調べようとしている。</p> <p>関A 身の回りのものの体積を家庭でも調べてきた。</p>	
新しい見方で	11	<p>定量(24cm³)の体積となる、問題を作ることができる。</p> <p><答えが24cm³となる体積の問題を作ろう></p> <ul style="list-style-type: none"> (例)  <ul style="list-style-type: none"> 1cm³の積み木を使うと色々な問題を作ることができるね。 作った問題を式で解きあってみよう。 形がでこぼこのものは、色々な求め方ができるね。 〇〇さんの作った問題は、面白い形だね。 単位の考えで体積を考えればいいんだね。 	<p>考B 答えが24cm³となる問題を、具体物を用いて考えている。</p> <p>考A 答えが24cm³となる問題作りを通して、単位の考えを深めている。</p>

12	底面積と高さの関係に着目した求積の検討を通して、体積を求める見方・考え方を広げることができる。	<p><「底になる面の面積が 8 cm^2 で高さが 3 cm の立体は、必ず体積が 24 cm^3 になる。」この考えは正しいか？間違いか？></p> <p>・(例)</p>  <p>・正しい。1段目の体積が 8 cm^3 で、それが3段あるから。 ・正しい。他の立体で考えても 24 cm^3 になった。 ・間違い。底の面と上の面が違っている場合はそうならない。 ・間違い。途中で隙間がある場合はそうならない。 ・底の面からそのまま垂直に上の面まで形が伸びているときに考えは正しくなる。 ・形が角柱のとき、「底の面の面積×高さ」で体積が求められる。 ・新しい求め方で、これまでの問題や、三角柱を求めてみたい。</p>	<p>考B 問題に対する結論と根拠が持っている。</p> <p>考A 結論について論理的な方法や数学的な性質を基にした根拠が持っている。</p>
13	体積を求める楽しさを味わい、興味関心を広げることができる。	<p><新しい求め方で立体の体積を求めよう></p> <p>・これまで出てきた問題を、新しい方法で解いてみよう。 ・三角柱の体積を求めることができたよ。 ・底の面の面積が分かれば、色々な形の角柱の体積が求められるね。どんどん発展させたいな。</p>	<p>関B 新しい方法で楽しく体積を求めている。</p> <p>関A 新しい方法を使い、求める形を発展させようとしている。</p>
14	学習内容の理解を確認する	<p>・テストをする ・単元をふりかえり、学習感想を書く</p>	

5. 本時の学習 (12 / 14 時)

(1) ねらい

・底面積と高さの関係に着目した求積の検討を通して、体積を求める見方・考え方を広げることができる。

【数学的な考え方】

(2) 学習の流れ

学習活動	時	教師の働きかけと予想される児童の反応	評価・支援
1. 3つの立体の共通点について話し合う。	15	<p>○3つの立体の共通点を考えよう。</p>  <p>(どれも体積 24 cm^3、底面積 8 cm^2、高さ 3 cm。単位立方体で作られた模型を一人一人に配布する。)</p> <p>・直方体が組み合わされている。 ・角柱の仲間なのではないか。 ・体積がどれも 24 cm^3 だ。 ・向きを変えて並べると、高さがどれも 3 cm だ。 ・底になる面の面積はどれも 8 cm^2 だよ。</p>	<p>・初めは、いずれも複合図形であるなどの、図形的な共通点を探そうとするだろう。そうした着眼点の価値を認めながらも、体積が等しい立体であることに気づかせていく。</p> <p>・底面積が 8 cm^2、高さが 3 cm という共通点に気づいていくように、立体の向きを変えて並べて観察することをヒントとして与えていく。</p>
2. 正しい？間違い？その根拠について考え、話し合う。	10 + 10	<p><「底になる面の面積が 8 cm^2 で高さが 3 cm になる立体は、必ず体積が 24 cm^3 になる。」この考えは正しいか？間違いか？></p> <p>○正しいか？間違いか？結論とその理由を考えよう。(ワークシート配布)</p> <p>【正しい】</p> <p>・どの立体も、1段目の体積は 8 cm^3 である。高さ 3 cm ではそれが3段あることになるのだから、24 cm^3 になるはずである。 ・別の形で試してみても、24 cm^3 になる。だから、正しいといえる。</p> <p>【間違い】</p> <p>・底になる面と上になる面の形や面積が違う場合は間違いになる。 ・底の面が上の面まで隙間なく重なっていないと間違いになる。 ・文章的には間違いだが、正しくなる場合もありそうだ。</p>	<p>・判断の根拠が持てるように、結論ごとのヒントコーナーを設ける。</p> <p>・どちらかの結論に偏った場合は、反論しゆさぶりをかけていく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【「正しい」のヒント】</p> <p>・別の形でも試してみよう！それも 24 cm^3 なら</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【「間違い」のヒント】</p> <p>・「底になる面の面積が 8 cm^2」でも 24 cm^3 にならない例を挙げてみれば…。</p> </div> <p>・ヒントや具体物を与えながら、教師と一緒に考えていく。(C→B)</p>
3. 課題が正しいと判断さ	8	<p>○正しいと判断できるようになるための条件を考えよう。</p>	<p>考A 論理的な方法や数学的な性質を基にした根拠が持っている。</p> <p>・ヒントを与え、より説得力ある説明を求めていく。(B→A)</p> <p>・結論と根拠について話し合うことを通して、新しい求積の見方・考え方に触れられるようにする。</p>

<p>れる場合について話し合う。</p> <p>4. 新しい見方を適応させる (予告)</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・最初に考えた共通点にヒントが隠れているかも。 ・下の面からそのまま垂直に上の面まで形が伸びているときに正しいと言える。 ・形が角柱のときに正しいといえる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <p>体積の新しい求め方が見つかったよ。</p> </div> <p>○今まで学習してきた形にも、この方法で体積を求められるものがあるのだろうか。また、三角柱の体積もこの方法で求められるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調べてみたい! 	<ul style="list-style-type: none"> ・条件は、子どもの表現でまとめるようにする。(「柱体」など、前倒し的な知識を求めない) ・条件が整ったときに、「底の面の面積(底面積)×高さ」で求積できることを確認する。 ・「新しい求積方法が既習に適応できるか?」を考えると予告する。
---	----------	---	---

6. 本時の視点

- ・子どもたちの求積の見方・考え方に広がりがあったか。(課題や話し合いは有効だったか。)