

学びの楽しさを、指導しましょう。

石井康雄（前船橋市立金杉台小学校 校長）

Q

4年生「変わり方」では、問題を解く楽しさをどのように指導したらよいのでしょうか？

A

この単元は、「C変化と関係」領域に属し、4年生から取り入れられる単元です。したがって、導入では、2つの量の関係とはどのようなものかを理解させる必要があります。P86の長方形づくりでは、いくつかの長方形ができますが、たてが1本ならば、横は必ず8本になり、たてが2本ならば、横は必ず7本になります。このように、2つの量には一方を決めれば他方も決まるという関係が存在しています。このような関数の見方・考え方を全員で共有させましょう。

その上で、P87のたてと横の本数の関係を表に整理する活動を行わせれば、学びが楽しくなります。「表のかき方」で、たての本数を1、2、3、…と順に増やしていくかき方は、3年生の「□を使った式」等でも学習済みです。②で、ひなたさんやだいちさんの吹き出しにある気づきは、子ども達全員に見つけさせたいものです。「気がついたことを言いましょう」とありますが、発表の前に、各自の考えを、理由も付けてノートにかかせましょう。自分の考えがしっかり持てなければ対話的な学習が成立しないと考えるからです。「たての本数+横の本数=9」という言葉の式になる理由は、ストローを18本使ってつくった長方形のまわりの長さはすべて18だからです。そのため、 $\bigcirc + \triangle = 9$ と表すことができる理由もしっかり発表させましょう。ここまでの学習が基礎になりますので、子ども達全員が納得するまで学ばせてください。そうすれば、これ以降の学習でも、楽しさを味わうことができます。

P89の階段の問題は、子ども達にとって大変わかりやすい問題です。2段目3段目くらいまでは、まわりの長さを数えるでしょう。そして、表にかいていくと、段の数とまわりの長さの関係が見えてきますので、楽しさが味わえると思います。ひなたさんの吹き出しにある階段を正方形に直す考えは、発問の工夫によって子ども達に発見させてください。発問は、「まわりの長さが4、8、12、…となることから、段の数×？と考えるとどんなことがわかりますか。」となります。実際、教科書の矢印のように辺を動かしてみれば、階段×4と正方形のまわりの長さは同じになることが納得できると思います。

発展として、2つの量を段の数と正方形の個数にして、きまりを見つけてさせてもよいと思います。

P90の問題は、状況把握ができれば、子ども達自身で解ける問題ですので、学級の実態に合わせて、指導の仕方を工夫してください。

4年生「直方体と立方体」は、どのような楽しさを指導したらよいでしょうか？

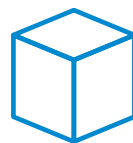
2年生の「はこの形」を既習事項としています。2年下P100では、直方体や立方体の面の形や数について学習していますので、復習させましょう。そして、2年下P104の3番を解かせるとさらによいでしょう。さらに、4年下P94のだいちさんやひなたさんの吹き出しは既習事項ですから、活動の前におさえておきます。

P94の活動では「㊦㊩㊪㊫を6枚ずつつくらせます」とありますが、この24枚ではP95の3種類すべての立体はつくれません。そこで、2年生の復習を行ってから指導すれば、㊦を8枚、㊪を6枚、㊩と㊫を2枚ずつと指定することができます。やや教師主導型と思われるが、教科書では、スパイラルな指導ができる配列になっていますので、上記のように指導していくことを勧めます。

P96の3人のような3種類の立体を全員につくらせることで、一斉に共通した指導ができます。セロハンテープで留めていくと、12枚必要なので、辺の数と一致します。学校備品から3種類の立体を用意しておくといよいでしょう。教科書にはQRコンテンツがあり、立体を回転させながら、わかりやすく表していますので、活用しましょう。各立体はどこから見てもよいのですが、正面を決めると共通した指導ができます。なお、立体という用語は5年生で指導しますが、4年生で取り上げている教科書もありますので、ここで指導しても差し支えありません。

ここからの学習の目的は、立体図形を平面上にいかに表示するか、また逆に、平面上に表示された図から、いかに立体図形を構成できるかを考察させることです。

見取図の指導でも、初めに正面を決めることが大切です。正面が決まらなると、いろいろな見取図ができ上がります。例えば、子ども達がよくかく右のような図です。一概にこの図を否定してはいけません。ある意味、頂点を中心に据えたよい見方とも言えます。しかし、このかき方では面の形がわかりにくいので、全体の形が捉え難いです。見取図は、まず正面をきめてからかかせるようにしましょう。



P98からは展開図の指導です。展開図をつくるには、12本ある辺の7か所を切り開くことになります。なぜ7か所を切るのか、どこから切りどこを切るのかなど、どのように考えさせるかは指導者の発問にかかっています。このような指導はハイレベルになります。そこで、子ども達には、まず自由に切り開かせ、ふたつに離れてしまったら、テープで留め直して、つくり直す指導を勧めます。P98の㊲は、箱を組み立てながらみつけさせます。そして、P103の練習問題では、念頭操作で見つけられる指導を勧めます。参考ですが、立方体の展開図は11種類で、直方体の展開図は54種類になります。

P100の面と面の平行や垂直という位置関係をみつけさせるには、具体物で調べさせるとわかりやすいと思います。まず基準となる面を決めてから、向かい合う面と隣り合う面を調べさせましょう。P101の辺と辺の平行や垂直では、落ちがないように調べさせます。ここでは、向かい合う辺と隣り合う辺だけではないことに注意させましょう。最後に、面と辺の位置関係は、面と面や辺と辺の学習を活用できる教科書の配列になっています。子ども達に、自分でできるという学びの楽しさを味わわせましょう。「学びをいかそう」では、学習したことを生活や次の学習にいかすこともできますので、単元に入る前にしっかり指導計画を立てましょう。なお、2本の辺のねじれの位置については、中学校の空間図形で指導します。

P104の位置の表し方は、1年P127が基礎になっています。1年生では、いろいろな言い方による物の位置の見つけ方でしたが、ここでの学習は、物の位置の表し方になります。そこで、1年生の学習との違いを捉えさせれば、楽しく学ばせることができます。

①の問題文には、道路が南北、東西の順に記述されていますが、座標では、普通、東西（x軸）、南北（y軸）の順に（x、y）と表します。1年生の学習でも、左右、上下の順でした。これに準じて、空間の場合は、東西、南北、高さの順に、（x、y、z）と3次元で表します。

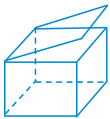
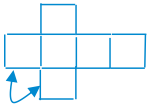
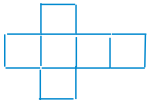
P107のQRコンテンツには、「確かめよう」の問題がすべて載っています。子どもたち自身で深く学べるように工夫されているので、自主学習の課題に最適です。立方体の展開図が11種類になる根拠を見つけていく学習指導案を紹介します。

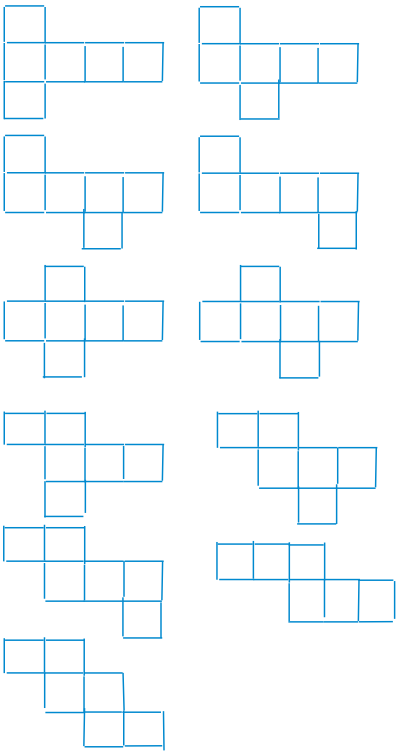
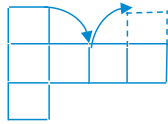


本時の目標

立方体の展開図が何種類あるかを考える活動を通して、展開図という言葉を知るとともに11種類の展開図をかくことができる。

展開

時間	学習内容・活動	指導上の留意点・評価支援 (○) 評価 (◎)	教具資料
問題把握 5	1, 立方体の特徴を確認する。 ・前時におこなった立方体の特徴である構成要素とその個数について復習する。	○立方体の特徴は正方形ですべて囲まれている、面が6つ、辺が12、頂点が8つあることを確認させる。	立方体と掲示物
自力解決 (1) 10	2, 立方体を展開する。 ・各自で作った1つの立方体を展開する。 ・展開するためには、まず1つの面を開く必要があることを理解する。  ・指定した辺を3回切り、ここまでは全員が同じであることを確認する。 ・残りの辺には自由に、はさみをいれて切り開いていくが、展開図から合計後4回切ることを確認する。切り開いた辺は、14本あり ($14 \div 2 = 7$)、合計7回切ったことになることを考える。  (1回切ると2つの辺に分かれる)	○立方体の辺を切る際、3回目までは教師の指示のもとで切らせる。 ○展開図という言葉は知らなくても、今までの学習経験の中から、図ようになることを認識させる。  ○展開時の約束 ①面と面がすべてつながるように展開させる。 ②初めに3回はさみを入れる。 ③次に合計何回で切り開くことができるか数えさせる。 ④どこを切ったら違う展開図になるか考えながら、切らせる。	手作りの立方体はさみ 基本となる立方体の展開図
比較検討 (1) 5	3, 展開した形から「展開図」という言葉を知る。 ・立体を切り開くことで、できあがるこの形のことを「展開図」ということを知る。「みんな、7回である。」 ・各自がつくった展開図を確認する。「かたがいがいくつかある。」 ・できあがった展開図を黒板に貼り形を確認する。「みんな切った回数は同じなのに違う展開図ができた。」 立方体の展開図は全部で何種類あるだろうか。	◎「展開図」という言葉を知ることができたか。(知識) ○立方体を展開した時に切った数を確認する。 ○すべての展開図は7回切ることでできるが、できあがる形が違うことに気づかせる。 ○正方形が横に4つ・3つ・2つ並ぶ展開図をグループ分けに並べる。	
自力解決 (2) 10	4, ふたたび立方体を展開する。 ・いろいろな展開図の作り方を考えながら、作業をする。 ・最初に自分が作った展開図と違う展開図をつくり出すために、切り方を工夫する。	○4つ・3つ・2つに並ぶ正方形以外の面を規則的に変えていきながら切っていくことを補助発問する。	

時間	学習内容・活動	指導上の留意点・評価支援 (○) 評価 (◎)	教具資料
比較検討 (5) 10	 5, 立方体の展開図の数を知り、展開図のパターンを確認する。 ・子どもたちが考えた展開図を黒板に張る。 ・正方形が4つ、3つ、2つ並んでいるものに分類し、各自で好きなネーミングをする。 ・正方形が4つという、基本の形から正方形を1つずつずらしながら、違いを確認していく。  ・正方形3つの場合も同様に確認していく。 ・正方形2つの場合は、1種類になる。 ・全部で11種類あることを確認する。 ・このように、規則正しく並べていくといろいろな展開図があることが分かる。 ・これ以外に無いということを理解する。 6, 本時のまとめをする。	○自力解決(1)で簡単に分類したように、正方形が横に4つ・3つ・2つ並ぶ展開図をグループごとに並べていく。 ○180度回転した展開図や反転した展開図は、もとの形と同様な図形であることを確認する。 ○子どもたち全員が11個の展開図を考えていくことは、かなりの困難が予想される。したがって、ある程度の時間を確保した後に、出来上がった展開図を板書し、板書した形以外の展開図を考えさせていく。 ○板書した展開図以外のものが見つからない児童に対しては、問題把握で使用した立体を使って考えさせる。 ○左記の形から正方形を1つずつずらしていく。 ◎より多くの展開図を理解しようとしているか。(関心) ◎実際に正確な展開図がかけれる。(技術) ○正方形の並び方から、パターンを考え、11種類以上ないことを考えさせる。	手作りの立方体はさみ 教師提示用の画用紙で作った正方形10×10cm
まとめ 5	立方体の展開図は全部で11種類ある。 ・立方体にはたくさんの展開図があることを知る。		