

第1章 基礎・基本の定着を図る指導のポイント

1 「図形」「数量関係(関数)」領域における基礎・基本とは

小学校の「図形」領域では、作業的・体験的な活動などの算数的な活動を通して、基本的な平面図形や立体図形について理解できるようにしていきます。ここでは、図形の構成要素に着目して共通な性質を見だし、図形の定義を明らかにし、その定義に基づいて図形を弁別したり構成したり作図したりしながら、図形の理解を深めていきます。また、そのような学習を通して、論理的な考え方を身に付け、用いることができるようにすること、つまり、数学的な見方や考え方の育成を図っていくことが基礎・基本になると考えます。

中学校では、小学校に引き続いて、観察、操作や実験を通して、図形についての直観的な見方や考え方を中心に学習し、平面や空間における図形の基本的な性質や構成について理解を深めていきます。さらに、図形の性質や関係などを観察や実験を通して見だし、それが論理的に確かめられることを理解できるようにすること、また、予想した図形の性質や、図形の中に見いだせる関係の正しさや一般性を保証するために、論理的に筋道を立てて正しい推論ができるようにすることが基礎・基本です。

小学校の「数量関係(関数)」領域では、関数の考えによって数量や図形についての内容や方法をよりよく理解したり、これらを活用したりできるように数学的な考え方を身に付けていきます。ここでは、身の回りの事象の中から、伴って変わる2つの数量を見だし、それらの数量の間の関係を表に表したりグラフに表したりしながら変化の規則性に気付かせていくことが基礎・基本です。

中学校では、伴って変わる2つの数量の関係の見方や考え方を数の拡張や文字式の取扱いの中で深めていきます。ここでは、伴って変わる2つの数量の変化や対応を、表、式、グラフによって調べることができるようにし、関数的な表現や処理の仕方を学ぶことによって、関数的な見方や考え方を一層伸ばしていくことが基礎・基本です。

ところで、これまで算数・数学科の授業で、基礎・基本の重視と言え、<知識・理解>や<表現・処理>ばかりに重点を置いてきたのではないのでしょうか。上述のように、算数・数学科の大きな目標である、筋道を立てて考える能力及び物事を数理的に考察する能力を高めるための基本となる<数学的な見方や考え方>(図2参照)にも視点をおいた単元構成や授業づくりをしていくことが大切です。

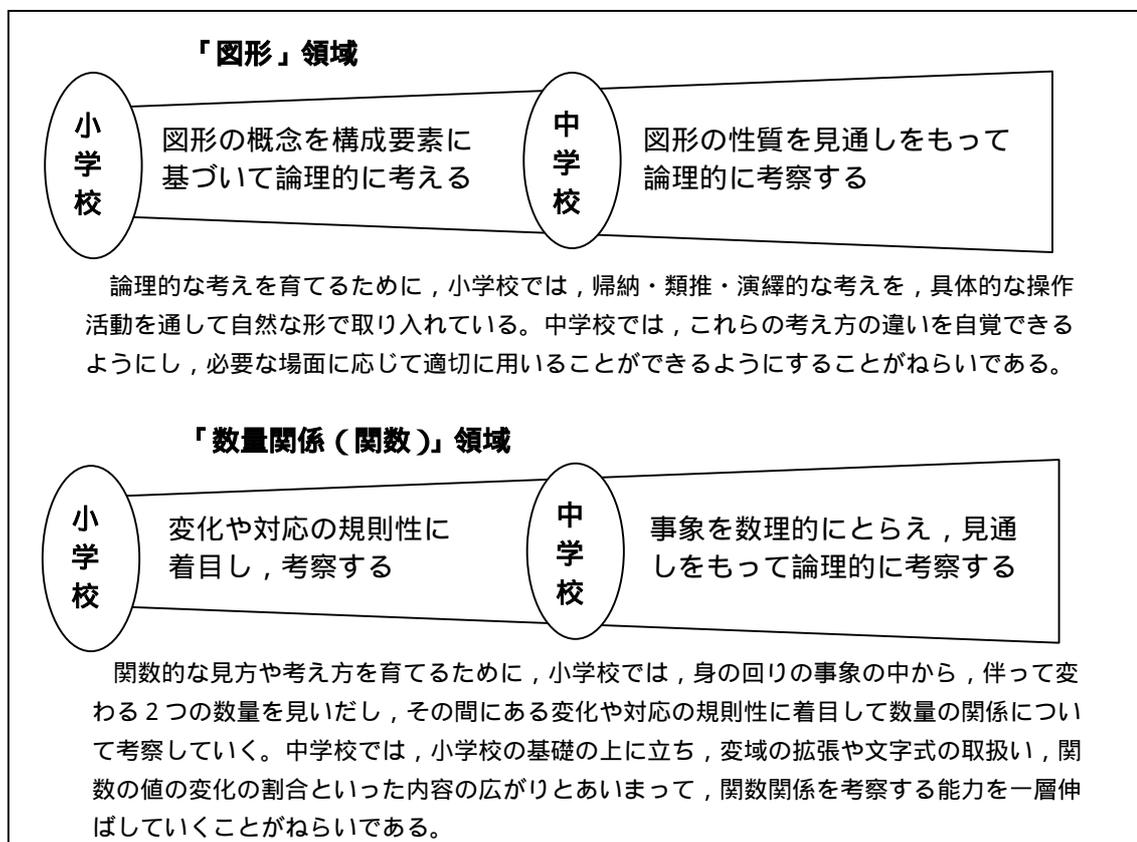


図2 「図形」「数量関係(関数)」領域の「数学的な見方や考え方」

2 小・中のつながりを踏まえ、つまずきやすい点を考慮した指導の手立て

(1) なぜ、「小・中のつながり」が大切なのか

算数・数学科は、内容の系統性がはっきりしています。学習する内容がどの学習を前提としているのか、次のどの学習につながるのかということ把握して指導することで、指導の重点化を図ることができます。特に、小学校5・6年と中学校では、「比例」のように学習対象は同じで、数の範囲や文字式の導入など内容が発展していくといったつながりの深い学習内容があります。しかし、単元の前後のつながりや小学校と中学校の内容のつながりを把握して授業に取り組むことは、少なかつたのではないのでしょうか。学習内容がその後のどのような学習の基になるのかを小・中の9年間を見据えて明らかにすることで、つまずきやすい点を考慮しながら指導の手立てを考え、基礎・基本を確実に身に付けさせる必要があります。

そこで、「領域別指導内容の小・中つながり表」(p. 4)を作成するとともに、「『図形』領域における小・中のつながりの具体例」(p. 5)を示しました。

小学校と中学校の学習内容を比較すると、中学校では1時間の学習時間に指導すべき内容が大変多いことが分かります。「図形」領域を例に考えると、中学校の学習で図形を切ったり回転させたりといった念頭操作を行い、その形をイメージさせるという学習をスムーズに進めるためには、小学校段階で操作活動を一層取り入れていくことの必要性を感じます。図形そのものを十分に操作しながら、平面図形や立体図形の基礎・基本を定着させておくことが重要になってきます。また、「発展的な学習」においても、中学校の学習内容を見据え、図形をイメージする力を高めるような学習課題を考えていくことが必要でしょう。

現行の学習指導要領に改訂される際に、小・中ともに内容が削除されたり上級学校へ移行されたりといった指導内容の厳選が行われました。特に、中学校の「図形」「数量関係(関数)」領域には、これまで小学校で扱っていた内容が多く移行されました。例を挙げると、中学校1年「空間図形」の角錐・円錐は、以前は小学校で扱っていた内容です。小学校では、具体的な操作活動を取り入れ、模型や自作教材を操作しながら構成要素や展開図、体積、表面積などについて学んでいました。中学校では、発達段階的には念頭操作で学習できるのかもしれませんが、やはり、初めて学ぶ図形をイメージさせるのは難しいことです。中学校でも小学校での学習を想起させ、念頭操作をするのが難しければ具体物を提示するなど、視覚でとらえられるような活動を取り入れていく必要があります。また、多角形の角の性質など、小学校で扱う内容とほぼ同じものについては、事前にレディネスチェックを行い、小学校での学習内容のレディネスを調整していくことで学習をスムーズに進めることができるでしょう。

以上のように、基礎・基本の定着を図るためには、まず「小・中のつながり」を踏まえることが必要なことであると考えます。

(2) つまずきやすい点と指導のポイント

授業を組み立てていくには、児童・生徒が授業のどこでつまずくのかを予想し、それに対する指導の手立てを中心に考えていかなければなりません。そこで、具体的にどのような点でつまずきやすいのかを予想し、それに対してどのような手立てを取ればよいかという指導のポイントを一覧にした表(p. 6～10)を作成しました。

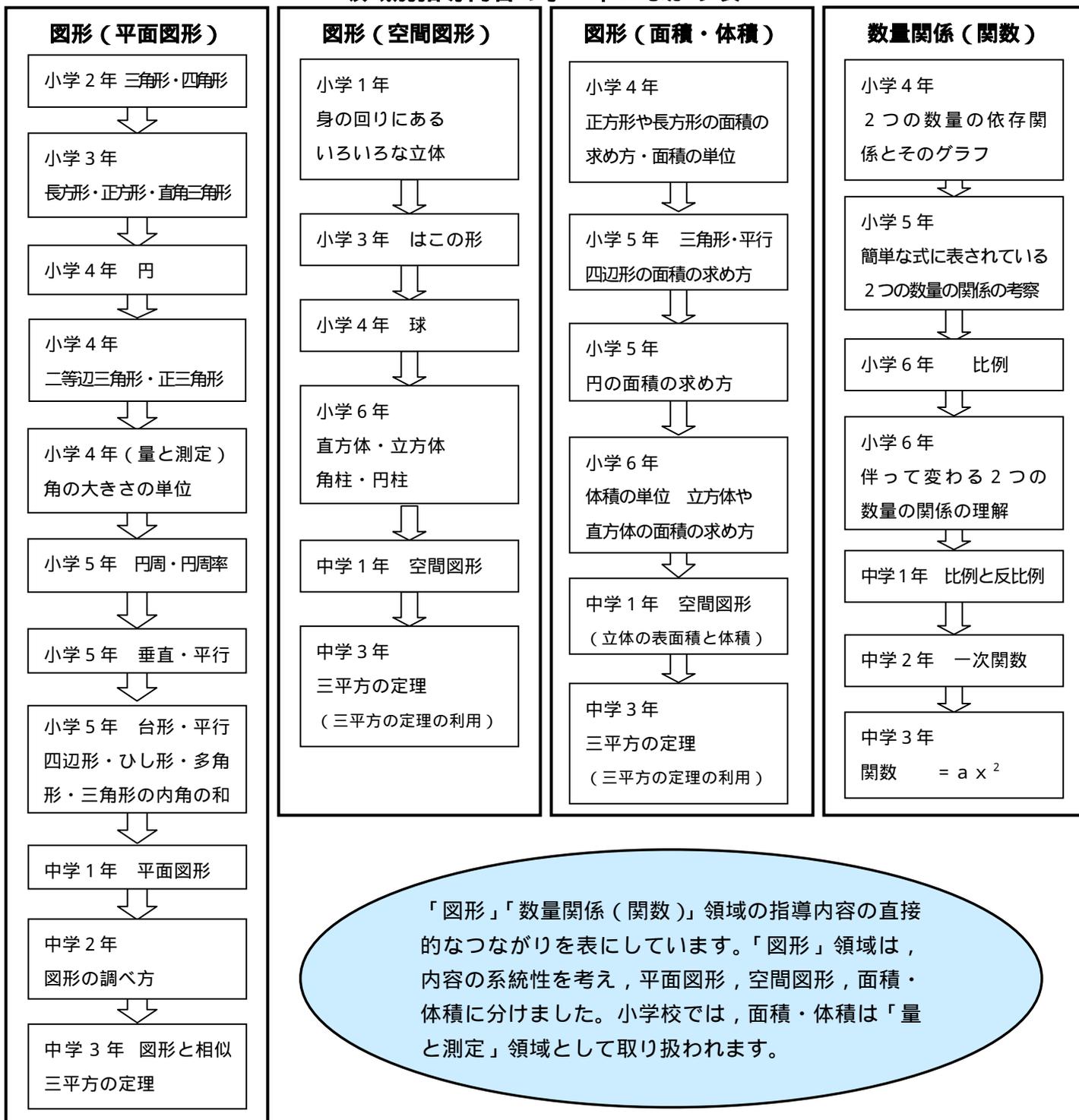
この「つまずきやすい点と指導のポイント」表の中では、「図形」領域の平面図形といった学習内容において直接つながりのある単元を、小学校から中学校まで並べています。児童・生徒の実態によっては、前提となる学習段階で既につまずきが見られるかもしれません。小・中のつながりを踏まえたレディネスチェックを行い、レディネスの調整をすれば、スムーズに学習に入ることができるでしょう。また、指導のポイントには、「図形」「数量関係(関数)」領域の基本となる数学的な考え方を伸ばすための手立てや、算数・数学的な活動の例など、実践に基づくものを示しました。

この表を利用すれば、児童・生徒のつまずきがどこにあったのか、どの時点にさかのぼってどのような指導をすればよいのかが一目で分かります。つまずきやすい点を予想し、さらに、指導のポイントを参考にして授業を組み立てていけば、基礎・基本の定着を図る指導ができると考えます。

(3) 小・中つながり表とつまずきやすい点と指導のポイント

「領域別指導内容の小・中つながり表」は、中学校の「図形」領域の平面図形や空間図形、面積・体積の学習内容に直接つながる学習内容を縦に並べて、大まかな系統を示しました。これらの小学校の学習内容において、具体的にどのような指導内容が中学校の学習内容につながっていくのかを、「『図形』領域における小・中つながりの具体例」(p. 5)に示しました。そして、これらの小・中つながり表を基に、学習内容の系統性を踏まえながら、各学習内容における基礎・基本とつまずきやすい点、指導のポイントを考え、一覧表にしたものが「つまずきやすい点と指導のポイント」(p. 6～10)です。

領域別指導内容の小・中つながり表



「図形」領域における小・中のつながりの具体例

- 中学1年「平面図形」につながる内容 -

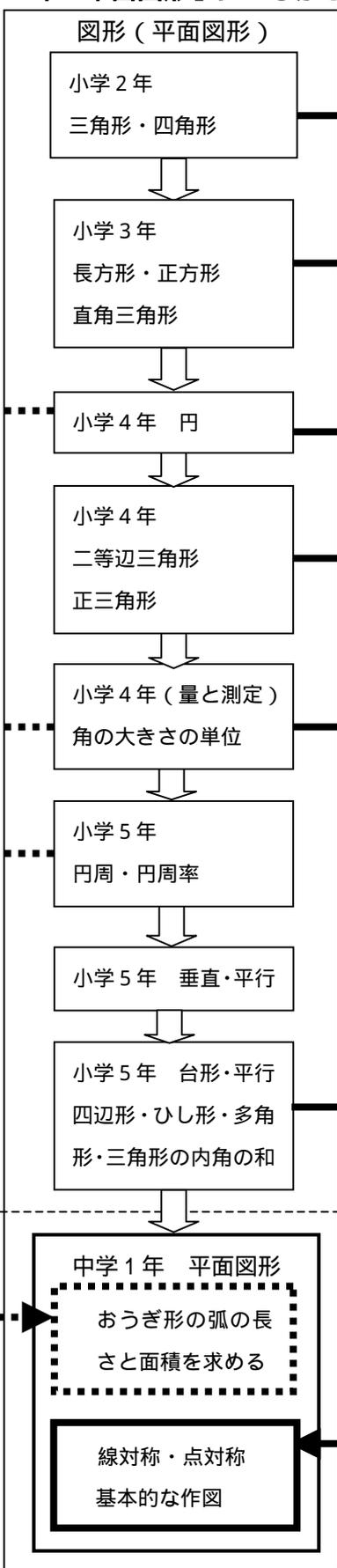
小学4年「角の大きさ」で量感を育てないと中学1年の「おうぎ形」の学習で困るんだね!



半径と直径の関係，円周と円周率の関係を，式や言葉で説明できるようにする。

角の大きさの量感を身に付けさせる。
 直角 90°
 直線 180°
 一回転 360°

小学校で学んだ円についての公式や角の大きさの量感を使って，1つの円では，おうぎ形の弧の長さや面積は，その中心角の大きさで決まることを学習する。



操作活動を十分に取り入れる。
 図形をかく
 図形を作る
 折り曲げて比べる
 重ねて比べる 等

定規・コンパス・三角定規・分度器などの用具の使い方を習熟させる。

発展的な学習において，図形をずらしたり回転させたりしながら，図形を分解したり構成したりする活動を取り入れる。

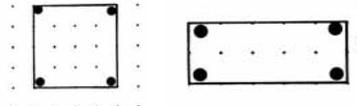
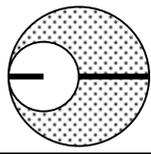
具体的な操作活動を繰り返すことで，念頭操作ができるようになるのね!

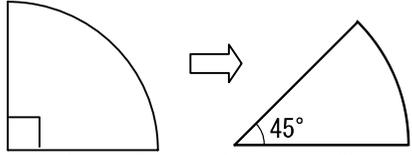
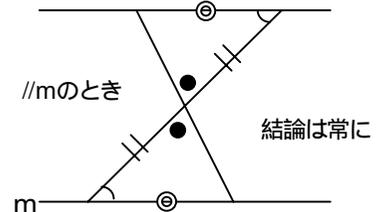


小学校で学んだ基本図形をまとめて取り扱う。図形を対称性に着目して考察し，作図したり折ったり回転させたりといった活動を取り入れる。
 図形を念頭で操作できるようにする（切る，回転させる等）。

つまずきやすい点と指導のポイント 図形（平面図形）編

・[]内は、学習状況調査において、全国通過率より5ポイント以上下回った設問に関連する内容

学年・単元	基礎・基本 数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学2年 三角形と 四角形	直線，三角形，四角形の理解。 三角形，四角形をかいたり作ったりする。 直線の数で三角形，四角形を説明する。	・直線の意味の理解が十分でない。 ・点と点がうまく結べない。 ・直線が引けない。	竹ひごやジオボードで三角形や四角形を作る具体物操作の活動を取り入れ，直線で囲まれた図形であることを意識させる。 直線と曲線を比較させ，違いを検討させる。 ドット図で，結びたい2点に印を付け，定規を用いて直線を引く活動をさせる。 定規の置き方を指導し，方眼紙で定規を使って直線を引く練習を取り入れ，作図に慣れさせる。
小学3年 長方形と 正方形 直角三角 形	長方形，正方形，直角三角形，直角，辺，頂点の理解。 長方形，正方形，直角三角形を作図したり，作ったりする。 敷き詰め模様をつくる。 辺の長さや直角に着目して，長方形，正方形，直角三角形の性質を考える。	・図形の意味や性質を直角や辺の長さなどの用語を用いて説明できない。 ・作図ができない。	図形を比較させ，辺の長さや直角などについて検討する活動を取り入れる。 直角や辺に印を付けさせ，用語と対応させながら繰り返し説明させる。 【展開例1（小）p.14～16】 向きや大きさを変えた図形（相似形）を比較検討する活動を通して，定義を押さえる。 ドット図を用い，頂点を意識して長方形，正三角形，直角三角形を作図させる。  （ドット図を用いた作図） その後，方眼紙での作図も取り入れる。
小学4年 円	円，中心，半径，直径の理解。 コンパスを使って円を作図したり，作ったりする。 操作活動を通して，円の性質を考える。	・半径，直径の理解が十分でない。 ・コンパスがうまく使えない。	円に半径や直径をかき入れる活動を通して，いくつも引けることを実感させる。また，長さがすべて同じであることを，実際に測ることで確かめさせる。 コンパスの針が動かないように厚紙を敷き，持ち方に留意させ，円をかかせる。 円を組み合わせた模様作りや半径の長さを測り取る活動を多く取り入れ，コンパスを使った作図に慣れさせる。
小学4年 二等辺三 角形 正三角形	二等辺三角形，正三角形，角の理解。 二等辺三角形，正三角形を，コンパスを使って作図したり，作ったりする。 敷き詰め模様をつくる。 辺の長さや角に着目して，二等辺三角形，正三角形の性質を考える。	・辺の長さや角の大きさの相等を確かめる方法を思い付かない。 ・図形の意味や性質を辺の長さや角の大きさなどの用語を用いて説明できない。	紙を切って図形を作り，折り曲げたり重ねたりして，辺の長さや角の大きさを確かめるといった活動を繰り返し取り入れる。 操作活動を数多く取り入れ，図形の性質について気付いたことを書かせたり説明させたりする。 図形の構成要素（用語）を使って，図形の意味をまとめたり，図形の性質を説明させたりする。
小学4年 角の大き さと単位 (量と測定)	角度の単位と測定の意味の理解。 分度器を使って角の大きさを測定する。 正三角形や二等辺三角形，三角定規の角の大きさを知る。 角の大きさを回転の大きさとし，量的にとらえることができる。 ある角度を2つの角の和と差とみるなどして，測定の仕方やかき方を考える。	・角の大きさの量感を十分につかめていない。 ・分度器がうまく使えない。	扇を使って，およその角をつくる活動を取り入れ，角の大きさについての感覚を育てる。 角度を測る前に，直角（90°）より大きいかどうか見当を付けさせる。 どの角を測るのか意識させるために，印を付けたり，イラストを利用したりする。  模様作りなどの操作活動を取り入れ，遊びを通して角の測り方の指導をする。 (イラストで表した角度を測る問題)
小学5年 円周 円周率	円周率の意味と円周を求める公式の理解。 公式を使って円周や直径を求める。 円の直径と円周の関係を考える。	・円周を求める公式を理解していない。 ・公式の適用問題（複合図形）ができない。	円（筒型）の直径を測り，それを転がして円周を測る活動を通して，円周を求める公式を導く学習を取り入れる（実測から円周率を導く）。 コンパスで模様作りをしたことを想起させ，複合図形のどこに半径や直径があるか，印を付けさせたり直線を引かせたりする。  （複合図形の問題）
小学5年 垂直 平行	垂直，平行の関係の理解。 三角定規を使って，垂直や平行の関係にある直線を作図する。 直線の交わり方に着目して，垂直・平行の関係を考える。	・2つの直線の垂直，平行の関係の理解が十分ではない。 ・平行な線や垂直な線がうまくかけない。	垂直・平行の位置関係を，棒などの具体物を使って視覚的にとらえさせる。 次のようなステップで指導する（方眼紙を使った作図 一本の直線を使った作図 2つの三角定規を用いた作図）

<p>小学5年 台形 平行四辺形 ひし形 多角形</p>	<p>平行四辺形，台形，ひし形の理解。 平行四辺形，台形，ひし形を作図する。 敷き詰め模様をつくる。 辺の位置関係（垂直・平行）に着目して，平行四辺形，台形，ひし形の性質を考える。 三角形の内角の和 180° の理解。 四角形の内角の和 360° の理解。 操作活動を通して，三角形や四角形の角の大きさについて考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 図形の意味や性質を辺の平行・垂直などの用語を用いて説明できない。 ・ 作図が十分にできない。 ・ 三角形の内角の和を適用する問題で，三角形の内角や外角を求めることができない。 ・ 多角形の内角の和を求める方法を考えられない。 	<p>具体的操作活動を数多く取り入れ，図形の性質について気付いたことを書かせたり説明させたりする。 図形の構成要素（用語）を使って，図形の意味をまとめたり性質を説明させたりする。 平行線を使って作図したり，方眼紙のます目を使って作図したりするなど，段階を設けて，図形の性質を確認しながら指導する。 求める角に延長線を加えて外角をとらえさせたり，角の大きさに見当を付けさせたりして，角度の見方を広げる。 長方形や正方形を三角形に分ける活動を想起させ，多角形に補助線を入れることで図を分解して見ることに気付かせる。</p>
<p>中学1年 平面図形</p>	<p>正多角形，円，おうぎ形，線対称，点対称の理解。 定規とコンパスを用いて，基本的な作図ができる。 基本的な作図の仕方や線対称や点対称の性質を見いだすことができる。 「垂直二等分線の作図」の設問で，16ポイント下回っていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 弧，弦，回転体等の用語を十分理解していない。 ・ 作図がうまくできない。 ・ おうぎ形の弧の長さや面積などを求めることができない。 ・ 線対称の意味が理解できていない。 	<p>穴埋め形式のワークシートを使って，図と照らし合わせて用語を理解させる。 基本的な作図（垂直二等分線，角の二等分線，垂線）の仕方を取り入れた練習問題をする。 おうぎ形の面積を求めさせる際は，中心角が90°，45°と段階を設け，視覚的に円の面積から想像できるものを最初に取り扱う。次に，90/360，45/360という割合でとらえ直して取り扱う。さらに，1つの円で，中心角の大きさ，弧の長さ，おうぎ形の面積はそれぞれが比例関係になっていることをとらえさせる。 具体物を使って，対称の軸を折り曲げる操作活動を取り入れる。 【展開例1（中）p.26～28】</p>  <p>（おうぎ形の面積を求める手順）</p>
<p>中学2年 図形の調べ方</p>	<p>同位角，錯角，多角形の内角の和の理解。 仮定と結論，三角形の合同条件の理解。 2つの三角形が合同であることを言葉や式などを用いて表現する。 確かな根拠に基づいて，論理的に推論することができる。 「証明の内容を見て，平行四辺形の性質を選択する」設問で，12.9ポイント下回っていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演繹的に推論（証明）をしていくことの必要性を感じることができない。 ・ 証明の進め方，仕組みが理解できていない。 	<p>観察，操作や実験を通して見いだした事柄が，例外なく成り立つことをきっかけとして，筋道を立てて説明する必要性を感じさせる。 視覚的に考えやすくするために，同位角や錯角などの根拠に基づいて対応する等しい辺や角などには同じ印を，まだ確かめられていない（結論に当たる）部分には異なる印を図にかき込むようにさせる。 板書では，仮定は黄色，結論を赤などと視覚的に分かりやすいように整理する。仮定から結論に導く書き方をパターン化したり，穴埋め式の問題にして証明の書き方に慣れさせたりしながら段階的に指導する。 【展開例2（中）p.29～31】</p>  <p>（証明問題の視覚的な図示）</p>
<p>中学2年 図形と合同</p>	<p>二等辺三角形，平行四辺形に関する性質や条件の理解。 直角三角形の合同条件や円周角の定理の理解。 2つの直角三角形が合同であることを言葉や式などを用いて表す。 仮定と結論を明らかにして，証明の筋道を見通すことができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平行四辺形の性質と平行四辺形になる条件の区別が付かない。 	<p>定義，定理，条件の言葉の意味を確認する。そして，平行四辺形の条件の学習では，四角形の辺や角に着目させて，四角形が，どのような条件をもてば，平行四辺形になるか調べさせることが大切である。また，実際にその条件で平行四辺形をかかせることも必要である。</p>
<p>中学3年 図形と相似</p>	<p>三角形の相似条件の理解。 平行線と線分の比に関する性質や中点連結定理の理解。 2つの三角形が相似であることを言葉や式などを用いて表現する。 三角形の相似条件や平行線と線分の比に関する性質などに基づいて，図形の性質を考察することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対応する線分の長さを相似比を基に求めることができない。 ・ $a : b = c : d$ $ad = bc$ の比の変形ができない。 	<p>対応する角に目を付けさせる（印を付ける）。 対応する図形を切り取って，同じ向きに並べて問題をとらえやすくする。 簡単な数字を使って，比の変形の意味を理解させる。 また，比の値が等しいこと $(\frac{a}{b} = \frac{c}{d})$ を確認する。</p>  <p>（三角形の相似）</p>
<p>中学3年 三平方の定理</p>	<p>三平方の定理の理解。 三平方の定理を用いて図形の計量ができる。 三平方の定理を用いて，問題を簡潔に解決したり発展させたりできる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 座標平面における2点間の距離を求めることができない。 	<p>簡単な座標平面図をかいて，直角三角形をイメージさせる。その際，直角三角形の斜辺に赤く色を付けるなどして三平方の定理を利用して長さを求めるとよいことに気付かせる。</p>

つまずきやすい点と指導のポイント 図形（空間図形）編

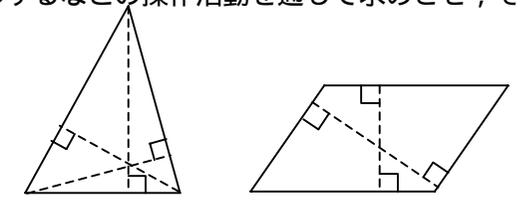
・[]内は、学習状況調査において、全国通過率より5ポイント以上下回った設問に関連する内容

学年・単元	基礎・基本 数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学1年 身の回り にあるい ろいろな 立体	身の回りにある立体の概形や特徴の理解。 箱の形・筒の形・ボールの形の理解。 触ったり動かしたり重ねたりという操作をしながら観察する。 組み立てたり、面の形を写したりする。 形の特徴や機能的な側面に着目して、仲間分けの観点を考える。	・形の特徴に目を付けて仲間分けできない（色・大きさなどの属性にとらわれてしまう）。	身の回りから集めてきた箱を使って、積み重ねたり転がしたりする活動を取り入れる。 「高く積み上げる」「転がし遊びをする」などの活動を通して仲間分けをし、その理由を説明させ、形の特徴をとらえさせる。  (箱の形) (筒の形) (ボールの形)
小学3年 はこの形	頂点、辺、面とその数の理解。 面を写し取ったりひごなどを使ったりして、箱の形を作る。 頂点、辺、面などの構成要素に着目して、箱の形の特徴を考える。	・頂点、辺、面に着目し、用語を用いて形の特徴を説明できない。	箱を観察した後、箱と同じ形を作る活動を取り入れる。 構成要素（面の場合、辺と頂点の場合）の長さや数、大きさをいろいろ準備しておき、箱に必要な構成要素や数を選ばせ、箱を作らせる。 その後、頂点・辺・面という用語を使って、箱の形の特徴を表現させる。
小学4年 球	球の中心・半径・直径の理解。 操作活動を通して直径を測る。 切り口が円になることに着目して、球の特徴を考える。	・切り口が円になるということがイメージできない。	球の模型を使って、切り口を確かめさせる。 粘土などで球を作り、球はどこを切っても切り口が円になるということを視覚的にとらえさせる。
小学6年 直方体 立方体 角柱 円柱	立方体、直方体、角柱、円柱、平面、底面、側面の理解。 立方体、直方体についての構成要素の数やそれらの位置関係の理解。 見取図・展開図を作図したり、立体を作ったりする。 立方体・直方体を、頂点、辺、面の構成要素に着目して、分析的に考えたり構成したりする。 「直方体についての問題をつくる」設問で、9ポイント下回っていた。	・立体を構成している面・辺の数やその関係といった特徴を説明できない。 ・見取図が正しくかけない。	厚紙・竹ひご・粘土玉などを使って、必要な数を予想しながら直方体や立方体を作らせる。 厚紙を使って直方体を作る活動を通して、面の数と面と面の関係（垂直・平行）をとらえさせる。 活動した後に、その立体の特徴について用語を使ってまとめさせる。 面と辺の関係については、ひごと板などの具体物を使って説明させる活動を取り入れる。 直方体や立方体の模型を見て、辺の角度・辺の長さなどに気を付けて、順序を踏まえて作図させる。
中学1年 空間図形	角錐、円錐、回転体、軸、母線、ねじれの位置の理解。 見取図や展開図を用いて空間図形を表すことができる。 空間図形の性質を、見取図や展開図を目的に応じ用いて考察することができる。 「四角柱の1つの面に対して垂直な辺をすべて見付けだすという」設問で、13.9ポイント下回っていた。	・直線や平面の位置関係を説明することができない。 ・円柱、円錐の展開図をかくことができない。 ・立体の側面での最短距離を測ることができない。	立体模型を観察したり、具体物を操作したりする活動を通して、視覚的に直線や平面の位置関係を把握させる。 立体模型を実際に開き、展開図と合わせながら、視覚的にとらえさせる。 立体で、側面にそって線を引くとき、その最短距離を求めさせるには、模型を使った操作を通して具体的にとらえさせることが必要である。展開図では、両点を結んだ線分の長さになることを実感させる。
中学3年 三平方の 定理 (三平方の 定理の利 用)	三平方の定理の理解。 図形の計量に三平方の定理を用いて、計算で求めることができる。 三平方の定理を用いて、問題を簡潔に解決したり発展させたりできる。	・空間図形の中で、直角三角形を見付けることができない。	直方体の箱などの具体物を使って、切断面 にできる直角三角形を厚紙で作って実際に提示する。  (直方体の対角線を切断面に表示)

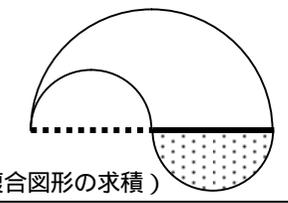
つまずきやすい点と指導のポイント 図形（面積・体積）編

内は、学習状況調査において、全国通過率より5ポイント以上下回った設問に関連する内容

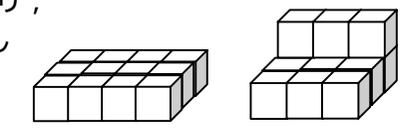
学年単元	基礎・基本 数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学4年 正方形や 長方形の 面積の求 め方 面積の単 位	<p>cm^2、m^2、km^2の単位のと測定の意味の理解。</p> <p>正方形、長方形の面積の求め方の理解と公式の適用。</p> <p>長方形の面積 = 縦 × 横</p> <p>正方形の面積 = 1辺 × 1辺</p> <p>$1cm^2$を基にして、長方形と正方形の面積の求め方や公式を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 長方形、正方形の面積を求める公式の意味を説明できない。 「1辺 × 1辺」を「1辺 × 2」ととらえてしまう。 面積の量感がつかめていない。 	<p>方眼紙を使って作図したり、方眼を数えたりする活動を取り入れて、$1cm^2$を意識させて面積をとらえさせる。</p> <p>長方形の面積は、(縦に並ぶ単位の正方形の数) × (横に並ぶ単位の正方形の数) = (単位の正方形の総数)で求められるということを理解させ、公式につなげる。正方形の面積の公式も同様に押さえる。</p> <p>身近なものの面積を調べる体験的・調査的な活動を取り入れる。</p> <p>はがき 机 教室 運動場 町と範囲を広げていく。</p>
小学5年 三角形 平行四辺 形の面積 の求め方	<p>平行四辺形、三角形の面積の求め方の理解と公式の適用。</p> <p>平行四辺形の面積 = 底辺 × 高さ</p> <p>三角形の面積 = 底辺 × 高さ ÷ 2</p> <p>既習の図形に変形し、平行四辺形や三角形の面積の求め方や公式を考える。</p> <p>「台形の面積の求め方を図示し、それを式に表す」設問で、8ポイント下回っていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形、三角形の面積を求める公式を説明できない。 図形に応じて底辺や高さを見いだすことができない。 	<p>平行四辺形や三角形の面積を、既習の図形に変形するなどの操作活動を通して求めさせ、その過程を言葉や式で表現させる。</p> <p>その後、面積を求める公式につなげる。</p> <p>三角形や平行四辺形を3つの方向から見て、どの辺も、底辺としてとらえさせる(高さをかき入れる)練習を取り入れる。</p>
小学5年 円の面積 の求め方	<p>円の面積の求め方の理解と公式の適用。</p> <p>円の面積 = 半径 × 半径 × 円周率</p> <p>既習の図形に変形し、円の面積の求め方や公式を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 円の面積を求める公式を説明できない。 公式の適用問題ができない。(複合面積) 	<p>円を分割し、既習の図形に変形して面積を求める活動を取り入れ、その求め方を言葉や式に表現させる。その後、面積を求める公式につなげる。</p> <p>面積説明器やコンピュータを使って、円が長方形や三角形に変形することを視覚的にとらえさせる。</p> <p>幾つかの円を組み合わせた複合図形で、半径や直径がどこなのか印を付けて確かめさせる。</p>
小学6年 体積の単 位 立方体や 直方体の 体積の求 め方	<p>cm^3、m^3の単位と測定の意味の理解。</p> <p>直方体、立方体の体積の求め方の理解と公式の適用。</p> <p>直方体の体積 = 縦 × 横 × 高さ</p> <p>直方体、立方体の体積の求め方や公式を考える。</p> <p>複合図形の体積の求め方を考える。</p> <p>身近にある図形について、その概形をとらえ、およその面積などの求め方を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 立体の見えない部分をイメージし、立体を念頭操作することができない。 体積の求め方を説明できない。 複合立体の体積を求めることができない。 	<p>$1cm^3$の積み木を使っていろいろな立体を作ったり、直方体や立方体を組み立てたり分解したり推測したりする体験的な活動を取り入れる。</p> <p>体積の求め方についての自分の考えを、図・式・言葉で表現させる。</p> <p>複合立体の具体物を用いて、実際に図形を切ったり付け加えたりする活動を取り入れる。</p>
中学1年 空間図形 (立体の表 面積と体 積)	<p>立体の表面積や体積の求め方の理解。</p> <p>角柱・円柱・角錐・円錐の側面積、表面積、体積の求め方を説明することができる。</p> <p>観察、操作や実験を通して、柱体・錐体の表面積と体積の求め方を考えることができる。</p> <p>「2つの円錐で、半径と高さの関係から体積の大小関係を考察する」設問で、5.8ポイント下回っていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 角錐、円錐の体積を求めることができない。 円錐の側面積を求めることができない。 	<p>操作や実験による測定を通して、錐体の体積は底面と高さの等しい柱体の体積の$1/3$であることをとらえさせる。</p> <p>立体模型を観察して展開図をかかせ、分かっている長さを展開図の中にかき込ませる。さらに、底面の円周の(角錐の体積)長さとおうぎ形の弧の長さが等しいことをとらえさせる。</p>
中学3年 三平方の 定理 (利用)	<p>三平方の定理の理解。</p> <p>三平方の定理を用いて図形の計量ができる。</p> <p>三平方の定理を用いて、問題を簡潔に解決したり発展させたりできる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 空間図形の中で、直角三角形を見付けることができない。 	<p>直方体の箱などの具体物を使って、切断面にできる直角三角形を厚紙で作り実際に提示する。</p>



(高さをかき入れた図)

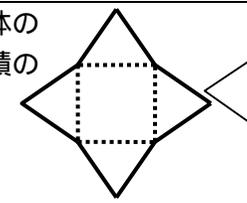


(複合図形の求積)



($1cm^3$ の積み木を使った操作活動)

【展開例2(小) p.17~19】



この展開図を6つ用意し、6個の正四角錐(底面が正方形で、高さが正方形の1辺の半分)を組み立てる。この四角錐の頂点を出来上がりの立方体の中心になるように組み立てて1つの立方体を作る。

学年・単元	基礎・基本 数学的な見方や考え方	つまずきやすい点の例	指導のポイント
小学4年 2つの数量の依存関係とそのグラフ	伴って変わる2つの数量の関係の調べ方の理解。 伴って変わる2つの数量の変わり方を表と式に表す。 変化の規則性に着目して対応のきまりを見付ける。	<ul style="list-style-type: none"> 2つの数量の変化の様子が理解できない。 表から変化の様子が読み取れない。 	おはじきを並べるなど具体的な操作をさせ、一つ一つの操作と対応させながら変化する2つの数量をつかませる。 具体的な操作と対応させて、表の書き方の手順と表を横や縦に見て変化の様子をとらえる見方を指導する。
小学5年 簡単な式に表されている2つの数量の関係の考察	2つの数量の関係の見方や調べ方の理解。 2つの数量の関係をことばの式や記号を使った式に表す。 表や図から2つの数量の間の対応や変わり方に着目し、きまりを見付ける。	<ul style="list-style-type: none"> 2つの数量の変化のきまりを見いだせない。 表からことばの式を導けない。 	表を横に見て、数量の増え方を表に書き加えさせる。 表を縦に見て、2つの数量の対応を順を追って式に表し、表の項目の言葉と対応させて、ことばの式を導く。
小学6年 比例	比例の意味や性質の理解。 比例関係を表、ことばの式、グラフに表す。 伴って変わる2つの数量の変化を考察し、比例する事象を判断する。 「比例の意味を考え、比例の関係にある事象を探す」設問が9.9ポイント、「比例の関係をxとyを用いて式に表す」設問が19.9ポイント下回っていた。	<ul style="list-style-type: none"> 2つの数量の関係が比例であるかそうでないかの区別が付かない。 表から2つの数量の関係を表す式が導けない。 ことばの式からグラフをかくことができない。 	具体的な場面にある2つの数量を表に表し、その表から2つの数量の対応の仕方や変わり方を調べさせる。 【展開例3(小) p.20~22】 表を横に見て変化のきまりを見付けさせ、縦に見て対応のきまりを見付けさせる。 ことばの式から表を作成し、それを基にグラフをかかせる。
小学6年 伴って変わる2つの数量の関係の理解	2つの数量の関係を表や式に表す。 表から変化のきまりを見付け、問題を解く。	<ul style="list-style-type: none"> 問題の場面が把握できず、変化する量がかめめない。表の項目が立てられない。 変化のきまりから式を導けない。 	具体物を操作して、問題場面を把握させる。その後、変化する量を模型などに表してとらえさせてから表の項目立てをさせる。 【展開例4(小) p.23~25】 表から見付けたきまりをことばの式に表して立式させる。 (問題場面を具体物で提示) 
中学1年 比例と反比例	座標の意味と表し方の理解。 式と表とグラフの関係の理解。 比例、反比例のグラフをかくことができる。 比例や反比例の関係を式、表、グラフに表して考察することができる。 「座標平面上にある点を見て、座標を答える」設問が8.3ポイント、「比例のグラフを式に表す」設問が20.1ポイント下回っていた。	<ul style="list-style-type: none"> 座標面が負の数まで拡張されたことで、点の表し方が理解できない。 x, yを用いた文字の式が理解できない。 	座標の導入に当たっては、座席表や方眼状の町並みなどの日常的な事例を取り上げ、位置をいろいろな表現で表す活動を取り入れ、点の位置を(x, y)で表すことのよさをとらえさせる。 【展開例3(中) p.32~34】 「ことばの式」「 $y = ax + b$ 」を使った式「文字を使った式」と段階を設けて指導し、文字式を使うよさをとらえさせる。
中学2年 一次関数	変化の割合、傾き、切片、方程式とグラフの理解。 一次関数を式、表、グラフに表すことができる。 事象の中に関数関係を見だし、その変化や対応の特徴をとらえたり、その関係を用いて考察したりすることができる。 「一次関数 $y = 2x - 3$ の式から、グラフの傾きを見付ける」設問が5.5ポイント下回っていた。	<ul style="list-style-type: none"> 表、式、グラフの関係が十分に理解できていない。 一次関数の式と方程式の関係が理解できていない。 	表・式・グラフを別々のものとして扱うのではなく、常に関連付けて指導し、理解を深める。 【展開例4(中) p.35~37】 二元一次方程式 $2x - y + 3 = 0$ の解を考える場合、xのとり値を1つ決めれば、それに対応してyの値が1つ決まることから、xとyの間の関数関係を表す式であることを理解させ、さらに $y = 2x + 3$ と式を変形することによって、yはxの一次関数であることを明らかにする。また、求めた解を(x, y)として座標面に点をとらせることにより、方程式の解の集合と一次関数のグラフが一致することに気付かせる。
中学3年 関数 $y = ax^2$	放物線、変化の割合の理解 関数 $y = ax^2$ を表やグラフに表すことができる。 いろいろな事象を関数 $y = ax^2$ としてとらえ、変化や対応の様子を考察することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 変化の割合が理解できない。 	変化の様子を表にし、一次関数と対比しながら理解を深めさせる。

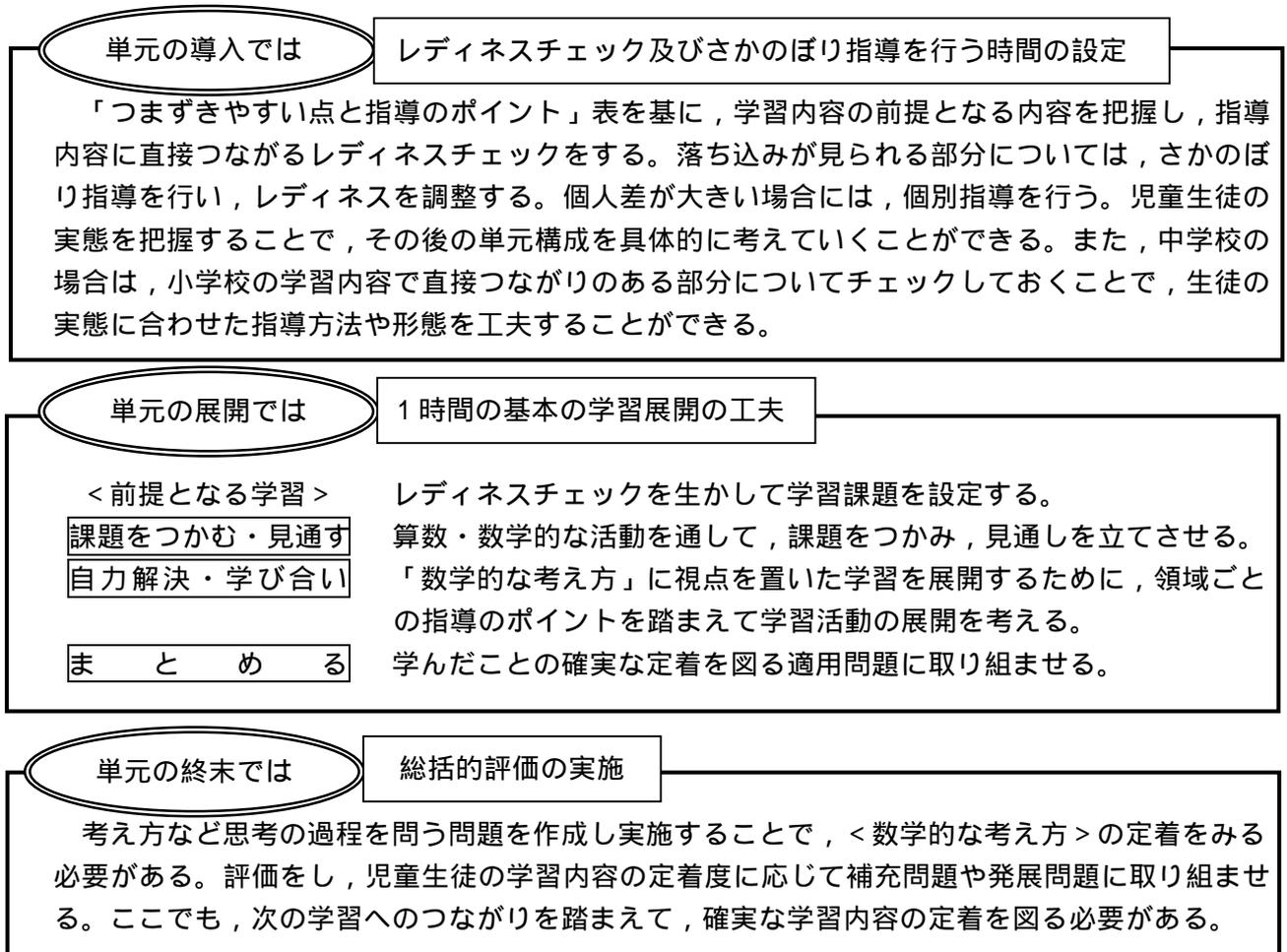
3 「図形」「数量関係(関数)」領域における「単元学習過程モデル」

基礎・基本の定着を図るためには、単元ごとに基礎・基本を明らかにし、小・中のつながりを踏まえ、つまずきやすい点を考慮して指導のポイントを考えていくことが大切です(「つまずきやすい点と指導のポイント」表参照)。ここでは、それを生かしながら、実際に授業をどのように組み立てていくかを考えていきます。

単元の導入では、「つまずきやすい点と指導のポイント」を基に作成したレディネスチェックを行い、必要であればさかのぼり指導をして、レディネスの調整をする時間を設定します。児童生徒の実態を把握し、小・中のつながりとつまずきを踏まえて単元計画を立てるためです。

単元の展開では、1時間の基本の展開を問題解決的な学習の流れで行うようにします。小学校算数科の学習は、基本的には問題解決的な学習の流れで行われていることが多いようですが、中学校では説明中心の授業が多く、「課題をつかみ、予想をし、課題を解決する」といった授業は少ないように思います。そのため、「なぜ証明をしなければならないのか」「どうして問題を解かなければならないのか」という必要性を生徒に感じさせることができているのではないのでしょうか。そこで、「課題をつかむ - 見通す - 自力解決 - 学び合い - まとめる」という1時間の学習の流れを基本とし、各領域における指導のポイントを踏まえながら授業設計を行う必要があると考えます。また、1時間の終わりに適用問題を実施したり、小単元ごとに小テストを実施したりすることで、形成的評価を行い、指導に生かすようにします。単元において、観点別学習状況の評価の観点をバランスよく実現できる具体的な評価の計画を立てる必要があります。

単元の終末では、総括的評価を行います。＜数学的な考え方＞の定着をみる問題を工夫し、評価していきます。また、次の学習へのつながりを踏まえて、学習内容の確実な定着を図る必要があります。以上を踏まえ、次ページに『図形』『数量関係(関数)』領域における単元学習過程モデルを示します。



「図形」領域における単元学習過程モデル

流 れ	学習過程	指導のポイント
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 導 入 </div>	レディネスの調整 (1時間) 「つまづきやすい点と指導のポイント」表	単元の学習の基礎となる内容を把握し、それがどの程度定着しているか、レディネスチェックテストを実施して児童生徒の実態を把握する。 中学校の場合は、小学校の学習内容についてもチェックする。 定着が不十分な内容について「さかのぼり指導」を行う。 【「つまづきやすい点と指導のポイント」表を参考にレディネスチェックテストを作成】
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 展 開 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; font-size: small;"> 算数的活動・数学的活動を通して自らの意思で課題を解決していく学習の展開 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 1時間の基本的流れ </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">前提となる学習</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">課題をつかむ見通す</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">自力解決学び合い</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">まとめる</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・レディネスチェックを生かして学習課題を設定する。 ・図形の構成・分割や作図，作成などの操作的活動を取り入れて図形をイメージさせ，課題をつかませる。 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">小学校</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">中学校</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>図形を観察し，</p> <p style="text-align: center;">＜ 比べる ＞</p> <p>仲間分けをする。</p> <p style="text-align: center;">＜ 見いだす ＞</p> <p>仲間分けの視点となる構成要素を見いだす。</p> <p style="text-align: center;">＜ 表現する ＞</p> <p>仲間分けの理由を構成要素に基づいてまとめて表現する。</p> <p>という学習活動を取り入れる。</p> <p>作図や具体的な操作活動などを十分に取り入れ，図形の構成要素を基に性質を明らかにしていく。</p> <p>図形の性質を，構成要素に基づいてまとめさせる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>図形を観察し，その図形のもつ性質について</p> <p style="text-align: center;">＜ 予想する ＞</p> <p style="text-align: center;">＜ 検証する ＞</p> <p style="text-align: center;">＜ 一般化する ＞</p> <p style="text-align: center;">＜ 応用する ＞</p> <p>という学習活動を取り入れる。</p> <p>作図や具体的な操作活動を行わせたり，図形をイメージできる具体物を提示したりして，図形についての直観的な見方を深め，論理的な考え方へと高めていく。</p> <p>証明の必要性を感じさせる活動を取り入れ，図形の性質を筋道を立てて説明させる。</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 学んだことの確実な定着を図る練習問題 数学的な見方や考え方の力を付け表現力をみる問題 </div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 終 末 </div>	診断テスト (総括的評価問題) 補充問題・発展問題	次につながる学習を踏まえ，確実な学習内容の定着を図る。 総括的な評価問題に，考え方など思考の過程を問う問題を取り入れる。 発展的な学習において，図形を分解したり構成したりする操作的な活動を取り入れた学習や生活の中から図形を見いだす学習などを設定する。

「数量関係（関数）」領域における単元学習過程モデル

流 れ	学習過程	指導のポイント
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 導 入 </div>	レディネスの調整 （1時間） 「つまずきやすい点と指導のポイント」表	単元の学習の基礎となる内容を把握し、それがどの程度定着しているか、レディネスチェックテストを実施して児童生徒の実態を把握する。 中学校の場合は、小学校の学習内容についてもチェックする。 定着が不十分な内容について「さかのぼり指導」を行う。 【「つまずきやすい点と指導のポイント」表を参考にレディネスチェックテストを作成】
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 展 開 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; font-size: small;"> 算数的活動・数学的活動を通して自らの意思で課題を解決していく学習の展開 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 1時間の基本の流れ </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">前提となる学習</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">課題をつかむ見通す</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">自力解決 学び合い</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">まとめる</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・レディネスチェックを生かして学習課題を設定する。 ・生活場面や具体的な事象の中から課題を設定する。 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">小学校</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">中学校</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>伴って変わる2つの数量について 体験したり視覚的にとらえたりする算数的活動をする。 具体的な場面から、変化する2つの数量をつかむ。 2つの数量の関係を表に表す。 表からきまりを見付ける。 という学習活動を取り入れる。</p> <p>量の変り方の規則性を発見させる。 ・表を縦に見たり横に見たりする。 ・変化の様子を言葉で表す。 ・ことばの式に表す。 表、式、グラフを関連させて指導する。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>伴って変わる2つの数量について 数の拡張をとらえさせる活動を取り入れる。 具体的な事象の中から変化の様子を表に表し、式で表現する。 表や式を基にグラフをかく。 実生活などの具体的な場面で伴って変わる2つの数量を関数的な見方でとらえる。 という学習活動を取り入れる。 対応の規則性を発見させる。 ・表を、 の関係で見る。 ・きまりを文字式で表現する。 ・式の形に着目して関数を見極める 表、式、グラフを一体化させて指導する。</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> 学んだことの確実な定着を図る練習問題 数学的な見方や考え方の力を付け、表現力をみる問題 </div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 終 末 </div>	診断テスト （総括的評価問題） 補充問題・発展問題	次につながる学習を踏まえ、確実な学習内容の定着を図る。 総括的な評価問題に、考え方など思考の過程を問う問題を取り入れる。 発展的な学習において、関数を実生活などの具体的な場面で利用できるような問題や活動を取り入れた学習を設定する。