

栃木の子どもの学力向上を図る授業改善プラン

一小学校・算数科一 vol. 3

平成 18 年 1 月 栃木県総合教育センター

平成16年度教育課程実施状況調査（小学校第5学年段階の内容）のペーパーテスト調査結果から、今回は、「百分率」と「算数の活用能力」について、指導のポイントを示します。

ペーパーテスト調査結果からみえた課題

- ・百分率に関する問題では、出題された3問全てにおいて、本県の通過率は全国の通過率より10%以上、下回っています。
- ・出題のねらいに着目してみると、「～を活用できる(することができる)」という算数の活用能力をみる問題において、本県の通過率は、9問中8問が全国の通過率を下回っています。さらに、設定通過率と比べると、本県の通過率は、9問全てにおいて下回っています。しかも、20%以上も大きく下回っている問題が多くあります。(下の表参照)

百分率に関しては、割合の求め方（割合＝比べる量÷もとにする量）を確実に理解させるとともに、小数の乗法や除法の基本的な計算ができるようにする必要があります。

算数の活用能力に関しては、過去に出題された問題が1問も含まれていません。ということは、現行の学習指導要領になって新たに重視している能力とも考えられます。しかも、下の表から分かるように、本県と全国の通過率ともに、設定通過率に比べて大きく下回っています。これは、国が求めている算数の活用能力の達成状況が、全国的には十分といえない状況であることを示しています。そのため、算数の活用能力について指導する際には、今回の問題の特徴を十分に把握して、同じような傾向の問題を授業で積極的に取り上げることが必要です。

【算数の活用能力に関する問題の本県と全国との比較】

問題	出題のねらい	本県通過率	全国通過率	設定通過率	本県・全国	本県・設定通過率
A	四則に関して成り立つ性質を活用できる（記述式）	47.3	53.4	70	- 6.1	- 22.7
B	目的に応じて概算を活用することができる（記述式）	78.8	76.0	80	+ 2.8	- 1.2
C	基本的な図形の面積の求め方を活用できる（記述式）	28.3	31.6	50	- 3.3	- 21.7
D	三角形の面積の求め方を活用できる（記述式）	52.1	60.5	60	- 8.4	- 7.9
E	基本的な図形の面積の求め方を活用できる	27.9	34.5	60	- 6.6	- 32.1
F	基本的な図形の面積の求め方を活用できる	31.9	38.5	60	- 6.6	- 28.1
G	三角形の面積の求め方を活用することができる（記述式）	20.9	23.1	50	- 2.2	- 29.1
H	円周の求め方を活用することができる	42.0	42.7	50	- 0.7	- 8.0
I	円周の求め方を活用することができる（記述式）	25.3	28.9	45	- 3.6	- 19.7

百分率に関する理解の定着を図りましょう

1 割合の求め方を確実に身に付けさせましょう

下の図は、とし子さんたちの学級園の面積を表しています。

花 畑 10 m ²	じゃがいも畑 40 m ²
--------------------------	-----------------------------

- (1) 花畑の面積 10 m² と、じゃがいも畑の面積 40 m² を比べます。
じゃがいも畑の面積をもとにすると、花畑の面積の割合は何%ですか。
答えを の中に書きましょう。

答え %

- (2) じゃがいも畑の面積 40 m² と、学級園全体の面積 50 m² を比べます。
学級園全体の面積をもとにすると、じゃがいも畑の面積の割合は何%ですか。
答えを の中に書きましょう。

答え %

この問題は、(1)(2)ともに、基準の量に対する割合を百分率で表す問題です。(1)の問題では、全国の通過率 50.0%に対して、本県の通過率は 30.3%で、全国よりも 19.7%も下回っています。また、(2)の問題では、全国の通過率 53.2%に対して、本県の通過率は 41.5%で、全国よりも 11.7%下回っています。

誤答をみると、(1)では、 $10 \div 50 = 0.2$ と解答した児童が18.5%いた他、様々な誤答がみられました。(2)についても同様に様々な誤答がみられました。

この問題を解く場合は、「Aをもとにすると、Bの割合は」という文言から、 $B \div A$ という式を立てる。この計算をする。計算で得られた小数を100倍して%を求める。という三つの過程を必要とします。様々な誤答がみられたということは、三つの過程のいずれかで間違えたことによるものと思われます。したがって、百分率を指導するときには、次のことに十分配慮して指導することが大切です。

(1) 割合は、「比べる量をもとにする量で割る」という計算の定着を図りましょう

割合は、ある量をもとにして、比べる量が、もとにする量の何倍になるかを表した数です。割合は、(割合 = 比べる量 ÷ もとにする量) で求めるため、問題の中から「比べる量」と「もとにする量」をみつけることが大切です。次の問題例をみてください。

【 問題例 】 学級全体の人数は、35人です。そのうち男子の人数は、20人です。

ア 男子の人数の割合は、学級全体の人数の何%ですか。

イ 学級全体の人数をもとにすると、男子の人数の割合は何%ですか。

この問題例のように、問いかけの文言の順序は二通りあります。つまり、問いかけの違いで「比べる量」と「もとにする量」の順序が異なるのです。このことで、混乱する児童も多いでしょう。どのような問いかけに対しても、「比べる量」と「もとにする量」を見つけられるよう、同じ内容の問題で、問いかけを変えるとといった工夫が効果的です。さらに、問題の中から、「～は」に当たる部分が「比べる量」になり、「～の何%」あるいは「～をもとにすると」に当たる部分が「もとにする量」となることも確実に押さえておきましょう。

(2) 乗 法 や 除 法 の 計 算 を 繰 り 返 し 指 導 し ま し ょ う

式が立てられても計算が間違ってしまったら正しい答えが求められません。乗法や除法は、多くの場面で使いますので、必要なときに繰り返し指導して計算の習熟を図るようにしましょう。

(3) 割 合 を 整 数 で 表 す 百 分 率 の よ さ を 理 解 さ せ ま し ょ う

百分率のよさは、基準とする量の大きさを100として、その割合を求めると整数で表され、小数や分数で表すよりも分かりやすく、日常的に使われていることです。そのことを踏まえて、「比べる量」を「もとにする量」で割った結果に100をかけることの必要性を理解させましょう。

2 乗法を使う場面と除法を使う場面を十分に理解させましょう

次のような問題があります。

定員60人の電車で、定員の120%の人が乗っています。
この電車に乗っている人は、何人でしょう。

この問題の答えを求める式を、次の から までの中から1つ選んで、その番号を

の中に書きましょう。

- 60 × 120
- 60 × 1.2
- 60 × 0.2
- 60 ÷ 120
- 60 ÷ 1.2
- 60 ÷ 0.2

番号

この問題は、百分率に関する基本的な問題です。全国の通過率 61.7%に対して、本県の通過率は 51.0%で、全国よりも 10.7%下回っています。誤答をみると、～ の除法の式を選んだ児童の割合は、全体の 37.4%もありました。この問題の答えを求める式は、乗法の式となるのですが、それとまったく逆の除法の式を選んでしまった児童が約 4 割もいたことになります。

(1) 乗法を使う場面と除法を使う場面を対比する授業を行いましょう

1時間の授業では、乗法を使う場面だけ、あるいは除法を使う場面だけということが多いのではないのでしょうか。そのため、乗法の式を用いる意味を十分理解しなくても問題が解けてしまうことがよくあります。これも、学習内容が定着していない原因の一つかもしれません。

このことを改善するには、乗法を使う場面と除法を使う場面、それぞれを授業で扱った後で、次のような問題を取り上げ、両方を対比する授業を行うことが効果的です。

【問題例】定員80人の電車の上りと下りの乗車状況は次のようでした。

ア 上りの電車は、定員の80%の人が乗っていました。

イ 下りの電車は、100人が乗っていました。

問い1 上りの電車には、何人乗っていましたか。

問い2 下りの電車は、定員の何%の人が乗っていましたか。

(2) 乗法を使う場面や除法を使う場面の問題づくりをさせましょう

乗法や除法を使う場面の指導では、 $\times$ や $\div$ の記号を用いた「式で表すこと」と「式をよむこと」を重視することが大切です。しかし、「式で表すこと」の大切さは十分認識して指導していると思われませんが、「式をよむこと」については、あまり意識して指導していないかもしれません。少し工夫して問題づくりをさせることによって、「式で表すこと」と「式をよむこと」の両方の指導ができます。

【例1】式を与え、それに適する問題づくりをさせましょう。

「式を与える」といっても、いきなり式だけを与えて問題づくりをさせようとしても、児童にとっては抵抗があると思います。

そこで、右のように、「定員が100人の電車」を共通の条件とした問題づくりをさせるとよいでしょう。

定員100人の電車が走っています。
次の式で求めることができる問題をつくりましょう。

ア 100×0.75

イ $83 \div 100 \times 100$

【例2】場面を決めておいて 問題づくりをさせましょう。

児童にとって、問題づくりの場面設定は意外に難しいと思います。そこで、右のように、場面は教師が決めてしまい、数値は児童に自由に決めさせて、問題づくりをさせることもできます。この場合には、を求める問題づくりをさせてもよいでしょう。

例1や例2のような問題づくりをさせた後で、自由に問題づくりをさせるとさらに効果があると思います。

定員()人の電車に、()人が乗っており、これは定員の()%に当たります。

このことについて、～のうち、二つの数は自由に決めて、次のように残りの一つを問う問題をつくりましょう。

ア を求める問題

イ を求める問題

算数の活用能力を育てましょう

学習指導要領の算数科の目標の中に「進んで生活に生かそうとする態度を育てる」とあります。この「生活」については広くとらえており、学習指導要領解説では、「目標のこの部分は、算数の活用面にかかわるねらいを述べている」としています。つまり、これは算数の活用能力を培うことに他なりません。既習の知識等を活用して、新しい算数の知識や方法を生み出すことができる能力が求められており、既習事項を活用しながら、創造的、発展的な学習をしていくことが必要となります。

今回のペーパーテストにおいては、その算数の活用能力をみる問題が9問出題されており、その特徴としては次の二つのことがいえます。

- ア 単に公式を用いるだけでは解けない問題となっており、解くためには、既習の考え方や提示された考え方を活用する問題である。
- イ 求め方を説明したり、理由を書いたりする記述式の問題である。

1 計算の仕方を考え、式や言葉で表現させましょう

次の問題は、計算の仕方について二つの表し方が示され、どちらかの方法を使って、与えられた問題の解き方を説明する問題です。上述のア及びイの両方に該当しています。示された計算の仕方を用いることと併せて、表現方法も用いることが特徴といえます。

問題A あきらさんとよし子さんは、工夫して 25×16 の計算をしました。その工夫の仕方を次のように説明しました。

<あきらさんの説明>

(式で表す)

$$\begin{aligned} 25 \times 16 &= 25 \times (4 \times 4) \\ &= (25 \times 4) \times 4 \\ &= 100 \times 4 \\ &= 400 \end{aligned}$$

<よし子さんの説明>

(言葉で表す)

16 は 4×4 になります。
はじめに、 25×4 を計算します。
その答えを 4 倍して、 100×4 で計算します。

25×12 の計算の仕方を、あきらさんやよし子さんと同じように工夫して考えます。

あきらさんのように式で表すか、よし子さんのように言葉で表すか、どちらかの方法で の中に説明を書きましょう。

学習指導要領の学年の目標や内容の中に、「計算の仕方を考える」という記述があります。これは、単に計算の仕方を考えるだけではありません。学習指導要領解説には、「既習の計算方法などを活用して、新たな計算の仕方を考え出すことも求めており」とあることから、「数と計算」領域においても、活用能力を培うことが求められているのです。

(1) 計算の仕方や公式を、児童自らが考え導き出すようにしましょう

算数の学習では、児童が学習内容に主体的にかかわり、計算の仕方や公式を、児童自らが考え導き出すことが大切です。そのためには、既習事項をもとに考えることが必要となります。しかし、既習事項を思い出させればよいというわけではありません。大切なことは、既習事項と「同じところ」と「違うところ」に着目させることです。例えば、次の例をみてみましょう。

【 2.3×35 の計算の仕方を考える場合】

この計算と同じ数字の整数の計算を取り上げます。

23×35 の計算と比較して、どこが違うかを見つけさせます。

23×35 の計算と同じに計算します。

の計算の結果と求める計算の結果の違いを考えさせます。

の計算の結果と求める計算の結果が同じになるようにします。

既習事項のどこが同じでどこが違うか。同じようにするにはどうしたらよいか。など、同じか違うかに着目させることが、既習事項をもとに考えることだと思います。

(2) 自分の考えを式や言葉で表したり、発表したりさせましょう

式は、「算数の言葉」であるといわれます。自分の考えを式に表現することは、算数の特徴といえます。また、考えを言葉で表す場合でも、式を用いると簡潔に表現できます。言葉で表現するといっても、算数の学習では、言葉と式の両方を用いることが多くなります。言葉だけで考えを表現するわけではありませんので、普段から慣れていないとできません。そこで、次のようなことを授業で積極的に行うとよいでしょう。

- (1) 自分の考えをノートやワークシートにまとめさせる。
- (2) 自分の考えを発表させたり、黒板に書いたりさせる。
- (3) 友達の発表を自分の表現方法でノートやワークシートに書かせる。

(3) 自分の考えだけでなく、友達の考えを使って問題を解かせましょう

考え方を発表させた後で、友達の考えを使って問題を解く機会を与えてみましょう。

多様な考えを導き出し、発表させる授業はよく行われています。しかし、その後、発表された自分以外の考え方をを使って、問題をもう一度解くことはあまり行われておりません。自分が気付かなかった考え方で問題を解かせることは、考え方を活用する上でとても大切です。友達の考えを理解することは、児童にとって大きな力となります。さらに、そのとき、その解き方を選んだ理由も書かせたり、発表させたりするとよいと思います。

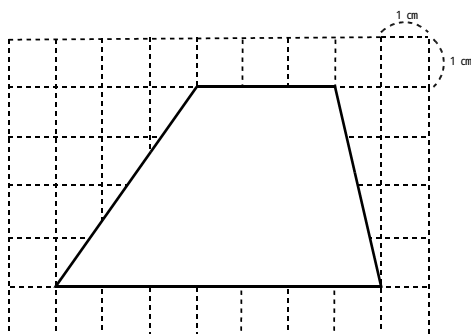
2 基本的な図形の面積の求め方を活用させましょう

問題C あきらさんは、下の台形の面積を次のような式を書いて求めました。

< あきらさんの式 >

$$\begin{aligned} 4 \times 4 \div 2 &= 8 \\ 3 \times 4 &= 12 \\ 8 + 12 &= 20 \end{aligned}$$

あきらさんの式は、1本の直線をひいて台形を2つに分けて、2つの面積をたすと考えたものです。ひいた直線を下の図の中にかき入れましょう。

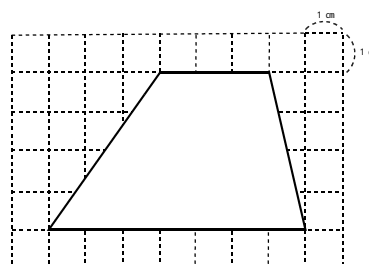


問題E はるおさんとゆう子さんは、台形の面積を求めることにしました。

はるおさん「これまでに習った面積の求め方が使えないかな。」

ゆう子さん「台形の面積も、長方形や三角形、平行四辺形の面積の求め方を使って、求めることができそうね。」

あなたも、ゆう子さんの考えを使って、下の台形の面積を求めてみましょう。面積を求める式と答えをそれぞれ の中に書きましょう。



(1)式

(2)答え

これは台形の問題です。台形の面積を求める公式（上底＋下底）×高さ÷2 は、現行の学習指導要領から削除されたにもかかわらず、台形の面積を求める問題が出題されています。台形の面積は、三角形や平行四辺形などの面積の求め方を使って求めることができるという理由から削除されたものですから、台形の面積の求め方を考えることは、算数の活用能力を培う上で大変効果的であることが分かります。

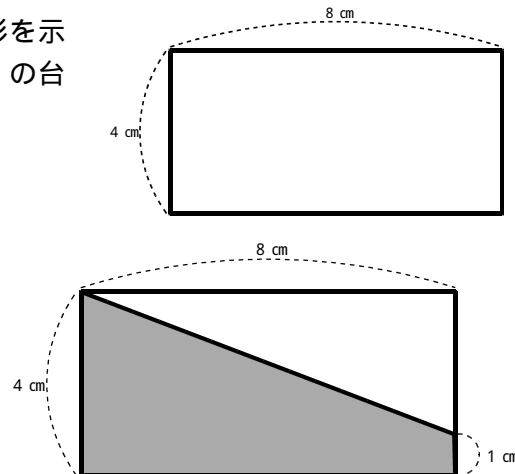
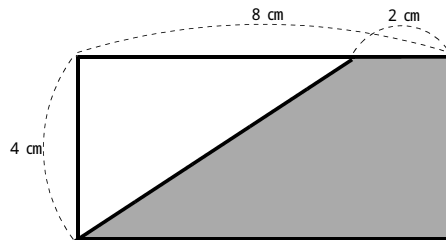
しかし、1ページの表からも分かるように、問題Cでは、本県の通過率は28.3%で、設定通過率よりも21.7%も下回っています。さらに、問題Eでは、本県の通過率は、(1)が27.9%、(2)が31.9%で、設定通過率よりそれぞれ、32.1%、28.1%とともに大きく下回っています。

(1) 台形の面積に関する問題を工夫しましょう

台形の面積は、三角形や長方形、平行四辺形の面積の求め方を用いて求めることができます。さらに、台形の面積に関する理解を深め、活用能力を培えるよう、発展教材として次のような問題を扱うとよいでしょう。

【例 1】右の図のような縦 4 cm、横 8 cm の長方形を示します。この長方形から、面積が 20 cm^2 の台形を作るために 1 本の直線をひかせます。

【解答例】



【例 2】下の図 1 のような底辺が 6 cm、高さが 4 cm の三角形があります。この三角形にもう一つ三角形を合わせて、面積が 20 cm^2 の台形を作らせます。

図 1

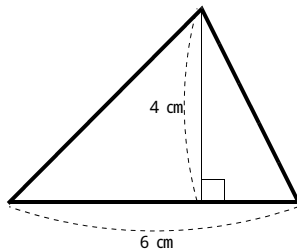
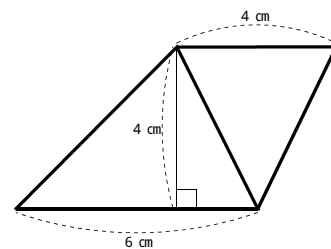


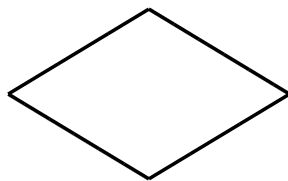
図 2 (解答例)



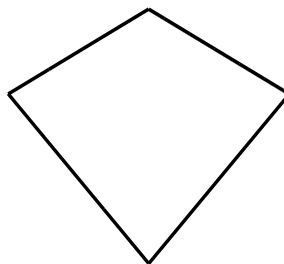
(2) 基本的な図形の面積の求め方を用いて、いろいろな図形の面積を求めさせましょう

三角形や長方形、平行四辺形の基本的な図形の面積の求め方を用いると、次の図のようないろいろな図形の面積が求められます。主に、発展的な学習で行うことが多いと思いますが、自分の考えをまとめさせたり、発表させたりして算数の活用能力を伸ばすよう努めましょう。

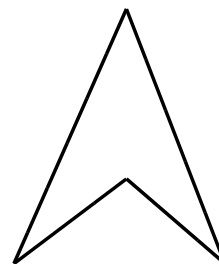
【ひし形】



【たこ形】



【くさび形】



平成16年度教育課程実施状況調査の結果を踏まえて作成した「栃木の子どもの学力向上を図る授業改善プラン」も、今回が3回シリーズの最終となります。第1回(H17.5、冊子)、第2回(H17.9、リーフレット)とともにご活用ください。

