

「数と計算」領域における

暗算・概算指導のあり方再考

動画で
わかる

算数の
教え方



黒田 恭史
Kuroda Takafumi

つまみ食い単元の
指導のポイントと流れを
実演解説つきでレクチャー！

明日出版

京都教育大学

黒田恭史

アウトライン

- 1) 日本の各学年での暗算・概算指導
- 2) シンガポールの暗算・概算指導
- 3) 議論

3年生での暗算

1

カードを使^{つか}ってたし算をしましょう。

めあて たし算を暗算^{あんざん}でしてみよう。

3 5 + 2

3 5 + 2 4 3 5 + 2 7

くり上がらない。 くり上がる。

55と4で…… 55と7で……

$35 + 24 = \square$ $35 + 27 = \square$

- 2の練習 ① $35 + 23$ ② $40 + 15$ ③ $21 + 59$ ④ $56 + 16$

5

カードを使ってひき算をしましょう。

めあて ひき算を暗算でしてみよう。

6 5 - 2

6 5 - 2 4 6 5 - 2 8

くり下がらない。 くり下がる。

45から4をひいて…… 45から8をひいて……

$65 - 24 = \square$ $65 - 28 = \square$

- 6の練習 ① $65 - 23$ ② $57 - 37$ ③ $30 - 16$ ④ $94 - 38$

たし算：十の位から念頭で計算

操作分数：十の位から念頭で計算

4年生での概数と概算

6408や6708のような数を、千の位までのがい数にするのに、1000にたりないあまりの数を0とみて、6000にすることを切り捨て、1000とみて、7000にすることを切り上げといいます。

6408	6708
切り捨て 切り上げ	切り捨て 切り上げ
6000 7000	6000 7000

まとめ

1つの数を、ある位までのがい数で表すには、そのすぐ下の位の数字が、0, 1, 2, 3, 4のときは切り捨てます。5, 6, 7, 8, 9のときは切り上げます。このしかたを四捨五入といいます。

6408
↓
6000
6708
↓
7000

四捨五入で、千の位までのがい数で表すと、6408は6000に、6708は7000になります。

① 土曜日と日曜日の入場者数のちがいは約何万何千人といえよいですか。

② のひなたさんの考えで計算し、説明してみましょう。

$$\begin{array}{r} 41071 - 27535 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 41000 - 28000 = 13000 \end{array} \quad \text{約} \underline{13000} \text{人}$$

まとめ

和や差を、ある位までのがい数で求めたいときは、それぞれの数を、求めようと思う位までのがい数にしてから計算します。

がい数についての計算をがい算といいます。

概数：切り捨て、切り上げ、四捨五入を扱う

概算：たし算・ひき算の扱い

4年生での概算

めあて がい数のかけ算のしかたを考えよう。

ア だいちは、売上げがおよそ何万円になったのかを、右のように見積りました。だいはどのように考えたのか説明してみましょう。

$$\begin{array}{r} 4860 \times 6138 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 5000 \times 6000 = 30000000 \\ \text{やく} \\ \text{約}3000\text{万円} \end{array}$$

だいは、かけられる数4860を上から1けたのがい数5000に、かける数6138も上から1けたのがい数6000にして計算しています。

電たくて答えを出してくらべてみましょう。



まとめ

ふくざつなかけ算の積を見積もるには、ふつう、かけられる数もかける数も上から1けたのがい数にしてから計算します。

だいたいの大きさがかんたんにわかるから、便利だね。



めあて がい数のわり算のしかたを考えよう。

ひなた

ア ひなたさんは、1人分のバス代がおよそ何円になるのかを、右のように見積りました。ひなたさんはどのように考えたのか説明してみましょう。

$$\begin{array}{r} 175420 \div 196 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 180000 \div 200 = 900 \\ \text{約}900\text{円} \end{array}$$

ひなたさんは、わられる数175420を上から2けたのがい数180000に、わる数196を上から1けたのがい数200にして計算しています。

電たくて答えを出してくらべてみましょう。



まとめ

ふくざつなわり算の商を見積もるには、ふつう、わられる数を上から2けた、わる数を上から1けたのがい数にして計算し、商は上から1けただけ求めます。

上から1けただけ求めれば、いいから、かんたんだね。




かけ算：1けたの概数同士の計算

わり算：わられる数は2けたわる数は1けた

アウトライン


- 1) 日本の各学年での暗算・概算指導
- 2) シンガポールの暗算・概算指導
- 3) 議論

整数と計算（第1学年）

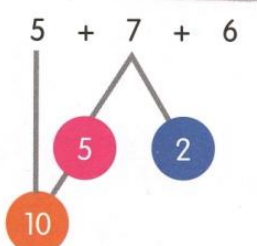
 Let's Learn!

Adding Three Numbers

① $5 + 7 + 6 = ?$



a

Step 1  Make 10 first.
 $5 + 5 = 10$

Step 2 $2 + 6 = 8$

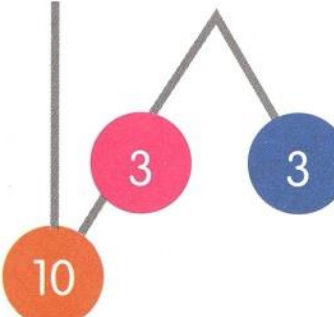
Step 3 $10 + 8 = 18$

So, $5 + 7 + 6 = 18$.

or

b

$5 + 7 + 6$

 Make 10 first.
 $7 + 3 = 10$

Step 1

Step 2 $5 + 3 = 8$

Step 3 $10 + 8 = 18$

So, $5 + 7 + 6 = 18$.

■ 計算手順の段階的記述

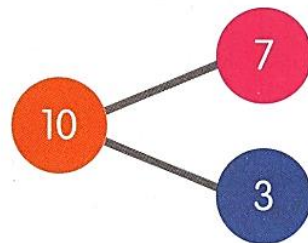
- 簡単な計算であっても、解答に至るまでの手順を詳しく記述
- 解答方法について複数提示

暗算（第2学年）

7 What is $545 - 7$?



Subtracting 7 is the same as subtracting 10 and adding 3.



First, subtract 10 from 545. $545 - 10 = 535$

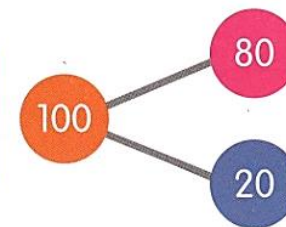
Then, add 3 to the result. $535 + 3 = 538$

So, $545 - 7 = 538$.

14 What is $345 + 80$?



Adding 80 is the same as adding 100 and subtracting 20.



First, add 100 to 345. $345 + 100 = 445$

Then, subtract 20 from the result. $445 - 20 = 425$

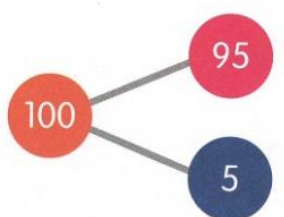
So, $345 + 80 = 425$.

■ 暗算指導の実際

- 第1学年から第3学年まで筆算と並行して指導
- 十進位取り構造の特徴把握
- 解答予測の習慣と能力


暗算（第3学年）

1 What is $86 + 95$?

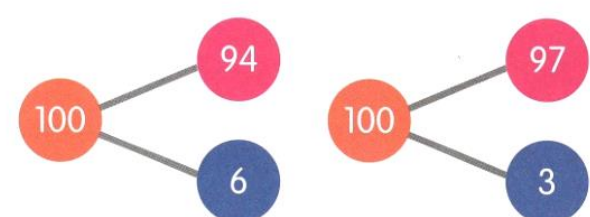


$86 + 100 = 186$
↓
 $86 + 95 = 186 - 5$
 $= 181$
So, $86 + 95 = 181$.

First, we add 100 to 86.
Then, we subtract 5 from 186.
Do you know why you add 100 and then subtract 5?




3 What is $94 + 97$?



$100 + 100 = 200$
↓
 $94 + 97 = 200 - 6 - 3$
 $= 191$
So, $94 + 97 = 191$.

94 and 97 are each near 100.

First, we add the hundreds.
Then, we subtract 6 and 3 from 200.



■ 暗算指導の実際

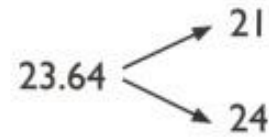
- 概算の導入としての暗算指導
- 十進位取り構造上での工夫した計算
- 計算の初期段階で解答予測

概算（第4学年）

■ 要点

- 上限と下限から近似
- いずれに近いかを確認
- 筆算の誤答チェックとしての役割

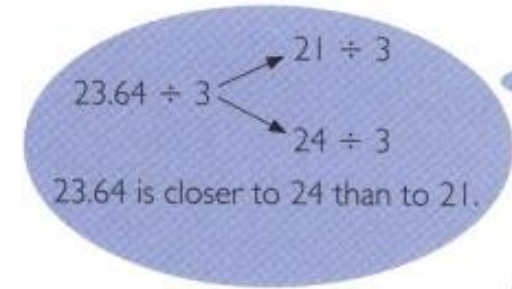
10 Estimate the value of $23.64 \div 3$.



Then divide.

$$24 \div 3 = 8$$

So, the value of $23.64 \div 3 \approx 8$.



11 Estimate to find the quotient.

a $12.3 \div 3$

b $17.75 \div 9$

c $20.99 \div 7$

12 Calculate $40.4 \div 5$. Then check if your answer is reasonable by estimation.

Calculation

$$\begin{array}{r} 8.08 \\ 5 \overline{) 40.4} \\ \underline{40} \\ 4 \\ \underline{40} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

Estimation

$$40.4 \approx 40$$

$$40 \div 5 = 8$$

Use estimation to check that your answer is reasonable.



概算（第4学年）

■ 要点

- 十進位取り構造の性質を活用
- 10倍, 100倍, $1/10$, $1/100$ といった考えを多用

b 0.47×4
 0.47 is 0.5 when rounded off to the nearest tenth.

$0.5 \times 4 =$
So, $0.47 \times 4 \approx$.

5 tenths $\times 4 = 20$ tenths
 $= 2$



c i $3.46 \div 4$
 $3.46 \div 4$ $\begin{cases} \nearrow 3.2 \div 4 \\ \searrow 3.6 \div 4 \end{cases}$

3.46 is nearer to 3.6 than to 3.2 .

$3.6 \div 4 =$
So, $3.46 \div 4 \approx$.

36 tenths $\div 4 = 9$ tenths
 $= 0.9$



ii $5.28 \div 6$
 $5.28 \div 6$ $\begin{cases} \nearrow 4.8 \div 6 \\ \searrow 5.4 \div 6 \end{cases}$

5.28 is nearer to 5.4 than to 4.8 .

$5.4 \div 6 =$
So, $5.28 \div 6 \approx$.

15 Calculate. Then check if your answer is reasonable by estimation.

a $\$12.42 + \12.64

b $\$1.45 - \0.54

c $\$1.79 \times 3$

d $\$1.45 \div 5$



Get your child to use estimation to check if his answer is reasonable. He can do so using mental calculation. For example, $0.28 \div 5 \approx 0.3 \div 5$

$= 30$ hundredths $\div 5$
 $= 6$ hundredths $= 0.06$

関数電卓：計算手順（小学校第5学年）

You can use your calculator to work out $26 + 56 \div 4$ like this:

Which operation was done first?
Which operation was done next?



Press	Display
C	0
2 6	26
$+$ 5 6	56
\div 4	4
$=$	40

$$26 + 56 \div 4 = \text{■}$$

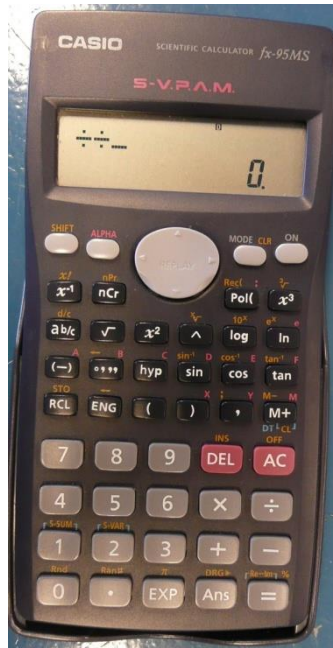
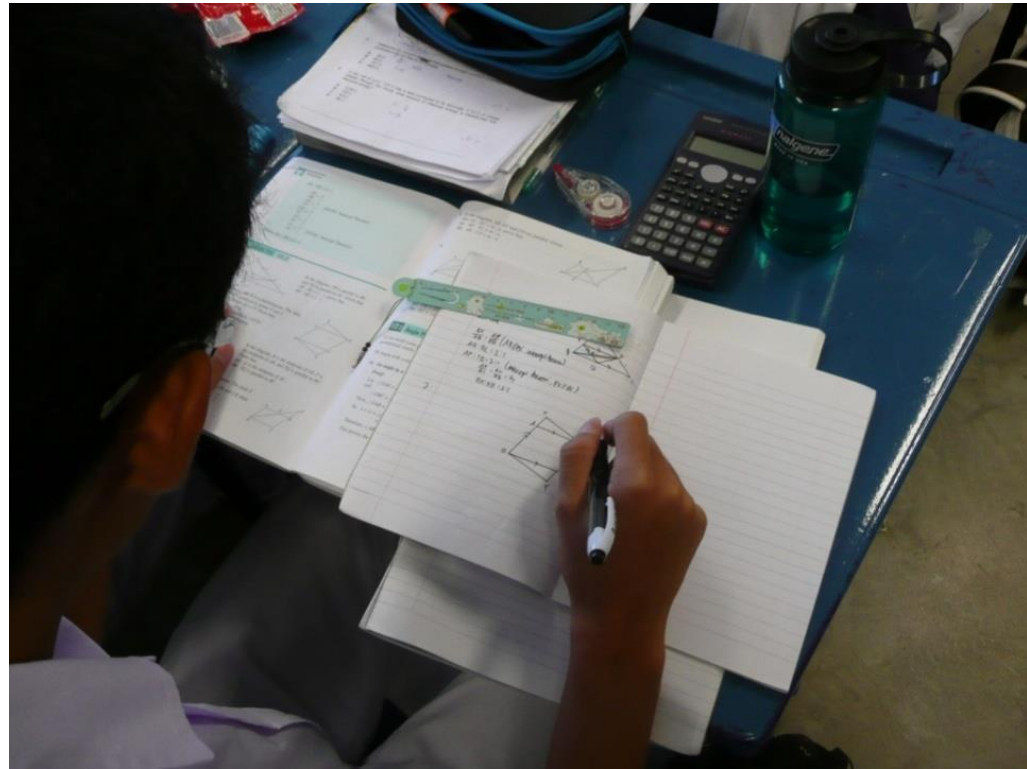
The calculator worked out $56 \div 4$ first.

Then, it worked out $26 + 14$.

It considers the order of operations automatically during computation.


Home
Maths

Most everyday calculators (for instance, the calculator on your mobile phone, etc.) do not consider the order of operations automatically during computation, while a scientific calculator (for instance, the calculator that your child is using in school) considers the order of operations automatically. Get your child to key in " $2 + 4 \times 2$ " using the two types of calculators. He will get different answers — 12 and 10. The answer derived on a scientific calculator is correct as it follows the order of operations by computing " 4×2 " before adding 2 to the result, while the other calculator computes " $2 + 4$ " before multiplying the result by 2.



- 四則混合計算の計算手順の学習に活用
- 電卓と関数電卓の違いにも言及

関数電卓：複雑計算（小学校第5,6学年）






6  Find the sum of $3\frac{2}{5}$ and $4\frac{7}{8}$. Express your answer as:







- a a mixed number b a decimal correct to 2 decimal places

a $3\frac{2}{5} + 4\frac{7}{8} = ?$

Press





Display

0


$3\frac{2}{5}$


$4\frac{7}{8}$

$8\frac{11}{40}$

The sum of $3\frac{2}{5}$ and $4\frac{7}{8}$ is $8\frac{11}{40}$.

b The sum of $3\frac{2}{5}$ and $4\frac{7}{8} \approx 8.28$.

19  Find the cube root of 729.

$\sqrt[3]{729} =$ 

Press







Display

0

729

9

- 帯分数の計算
- 立方根の計算

アウトライン

- 1) 日本の各学年での暗算・概算指導
- 2) シンガポールの暗算・概算指導
- 3) 議論

議 論

日本での暗算・概算の位置づけ：

あくまでも筆算が主であり、その解答の妥当性を補完するもので、その扱いは単発的である

シンガポールでの暗算・概算の位置づけ：

その後の関数電卓の使用を前提に、関数電卓等で求めた解の妥当性を検証するもので、その扱いは系統的である