
平成31年度
全国学力・学習状況調査

指導の改善策

－ 算数・数学編 －

旭川市教育委員会

目次

課題の改善策

2～17 ページ

- 「正答率」「無回答率」「誤答率」などの詳細な分析から、課題の見られた設問を算数、数学それぞれ4問ずつ取り上げ、課題解決のための最も有効なプランを授業改善と捉え、具体的な授業プランを作成しました。
- 本授業プランは、「算数・数学科授業のポイント」で示す問題解決的な学習をベースに、集団での話し合いを必要に応じて位置付け、指導のポイントを示すなど、児童生徒一人一人の思考を支援していく手立てについて示しています。

算数・数学科授業のポイント

18～19 ページ

- 旭川市教育研究会算数数学科研究部で研究している「問題解決的な学習」について、学習過程に沿って指導のポイントを示しています。
- 初任段階の先生をはじめ、本市の算数・数学の授業に携わる全ての先生方が、問題解決的な学習を充実できるよう、授業づくりの際の参考にしてください。

9年間でひと目で分かる算数・数学指導のポイント

20～21 ページ

- 算数・数学における小・中9年間の指導内容及び指導のポイントをひと目で見るができる一覧票を作成しました。
- 新学習指導要領における4つの領域ごとに、小・中9年間の指導のポイントを系統的に捉えることができますので、指導の参考にしてください。

教科等横断的に「問題解決能力」を育成する指導のポイント

22～23 ページ

- 「問題解決能力」を育む上で重要となるいくつかの数学的な考え方について、児童生徒の考え方並びに指導のポイント及び他教科における具体的な活用場面例をまとめました。
- 算数・数学の指導に生かすことはもとより、各学校において、教科等横断的に問題解決能力を育む際に活用してください。

【あさひかわ】算数・数学学習プリント

24 ページ

- 算数・数学の詳細な分析から、旭川市の児童生徒の実態を把握し、課題の見られた内容について、学習プリントを作成しました。
- 学習プリントには、解き方のヒントを掲載するとともに、全国調査の過去の問題を掲載しました。
- 授業中の練習問題や補充的な学習、児童生徒の家庭学習等で幅広く活用してください。

課題の改善策 1

小学校算数

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小1（3）示された図形の面積の求め方を解釈し、その求め方の説明を言葉や数を用いて記述できる。

減法の式が、示された形の面積をどのように求めているのかを、数や演算の表す内容に着目して書く。

学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕B量と測定（1）ア

旭川の子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 図形の面積の求め方について、「長方形」や「三角形」という用語を使って説明することができない。
- ② 減法が、ある図形からある図形を取り去ることを表していることを説明することができない。

〈不足している力〉

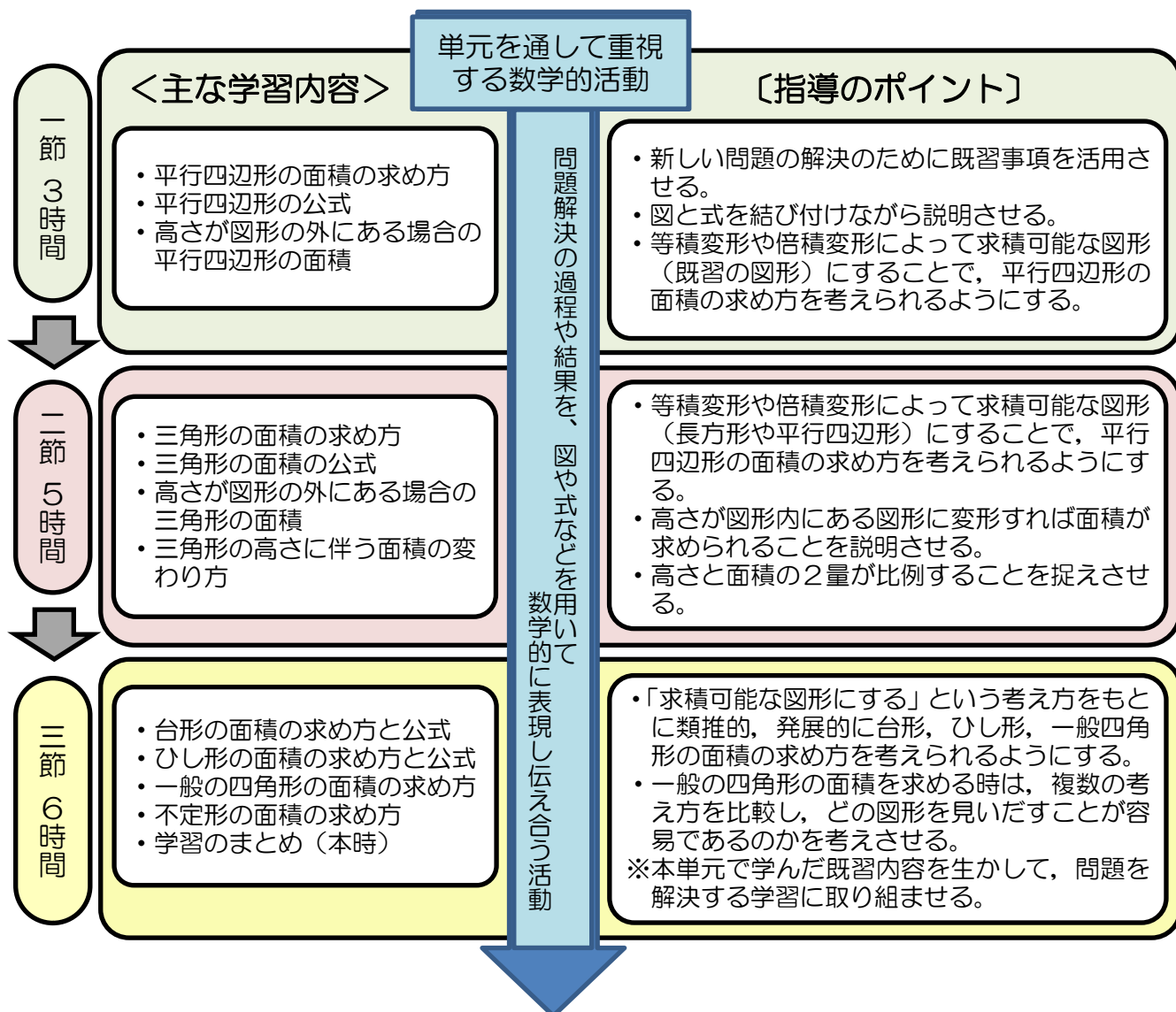
- ・「長方形」や「三角形」などの基本的な平面図形を見つけること（小2）（小3）（小4）（小5）
- ・量の保存性を基に、複数の図形で構成される図形の面積の求め方を説明すること（小5）

＜単元の指導イメージ＞

第5学年「四角形や三角形の面積」（14時間扱い）

- 平行四辺形、三角形、台形及びひし形の面積の求め方を理解すること
- 三角形の高さに伴う面積の変わり方を調べ、比例の関係を捉えること

単元を通して身に付けさせたい力



示された図形の面積の求め方を解釈し、言葉や数を用いて説明することができる。

<本時の指導のポイント>

各自が図への補助線の引き方を考えた後、全体で補助線の引き方を確認する。その後、図を見て求め方の説明をまとめさせるようにする。この手順を、集団解決の場面、練習問題①の場面で繰り返し、次第に自分一人で求め方の説明を書くことができるようにする。

<日常的な指導のポイント>

提示された図を基に、気付いたことや考えたことを、率直に発言できるようにする。

<日常的な指導のポイント>

解決の手順や方法など、見通しをもたせる。また、児童の実態に応じた手立てを講じる。

<日常的な指導のポイント>

本時の学びを生かし、自信をもって考えを説明し合う活動を取り入れる。

主体的な学び

I【問題を把握する】

問題を板書する。その後、図を提示し、少し時間を与えて求め方を考えさせる。「補助線を引くことができそうだな」ということを全体で確認し、必要な長さを知らせる。

主体的な学び

II【課題解決の見通しをもつ】

課題提示後、①補助線を引く②式と答え③言葉や数による説明、の順序で解くことを確認する。

「底辺」や「高さ」がどこになるのかを明確にしながら、説明できるように促す。

<見通しをもたせるための手立て>

- 補助線の引き方を全体で確認する。
 - 個人で考えさせてから補助線の引き方のみを確認する。
- など、実態に応じた手立てが考えられる。

主体的な学び

対話的な学び

V【練習問題で確実に身に付ける】

練習問題（左）の補助線の引き方を全体で確認する。

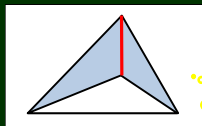
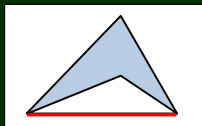
各自で求め方を考えさせ、全体で解決して答えをまとめる。

練習問題（右）は、各自で解決する時間を確保するために、プリント提示するとともに、解答の条件を確認する。

ペアで考えを説明し合わせてから全体で答えを確認する。

右のような図形の面積を求めましょう。

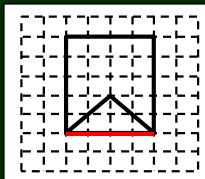
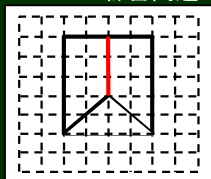
面積の求め方も説明しよう。



大きい三角形は、ひく
底辺が $7+5$ で 12 cm
高さが $5+3$ で 8 cm
 $12 \times 8 \div 2 = 48$
 $12 \times 3 \div 2 = 18$
 $48 - 18 = 30 (\text{cm}^2)$

2つの三角形に分けると、底辺が 5 cm になるので、
 $5 \times 7 \div 2 = 17.5$
 $5 \times 5 \div 2 = 12.5$
 $17.5 + 12.5 = 30 (\text{cm}^2)$

<練習問題>



ゆうたさんの求め方は？

$$(3+5) \times 2 \times 2 = 8$$

$$8 \times 2 = 16$$

答え 16 cm^2

8は、1つの台形の面積を、
 8×2 は、1つの台形の面積を2倍していることを表しています。

ちひろさんの求め方は？

$$5 \times 4 = 20$$

$$4 \times 2 \div 2 = 4$$

$$20 - 4 = 16$$

答え 16 cm^2

「 $20 - 4$ 」は、どのようなことを表していますか。
「20」と「4」がわかるようにして、言葉や数を使って書きましょう。

20は、長方形の面積を、
4は、三角形の面積を表しています。
 $20 - 4$ は、長方形の面積から三角形の面積を引いていることを表しています。

主体的な学び

III【集団解決で学びを深める①】

まず、多数の児童が考えるであろう「引く」考え方から取り上げる。

- ① 補助線のみを示し、どのような考えなのかを予想させる。
- ② 式を板書し、どのように考えたのかを交流させる。

その際、「引く」考えや式と図を結び付ける考えなど、多くの児童が解き方を説明することができるように配慮する。

対話的な学び

IV【集団解決で学びを深める②】

次に、「足す」考え方を取り上げる。式と図を関連させて、どの図形の面積を表しているのか、底辺や高さはどこになるのかを確認しながら、説明をつなげていく。

2つの考えを扱った後、「2つの解き方の違いは何だろう？」と発問し、補助線の引き方の違いに着目することで、①補完して余分な面積を取る考え方と②面積を分けて求める考え方があることを整理する。

深い学び

<日常的な指導のポイント>

どのような順序で考え方を扱うのか、事前に考慮する。「易→難」の順、誤答の多い順などから取り上げるようにする。

<日常的な指導のポイント>

図からなぜこの式になるのか、式から図をどのように工夫したのかなど、図と式を結び付けて考えさせる。また、図を基にした考え方について、基本的な図形や構成要素などの用語を、正しく使いながら説明できるようにする。

課題の改善策2

小学校算数

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小2（3） 資料の特徴や傾向を関連付けて、一人当たりの水の使用量の増減を判断し、その理由を記述できる。

2つの棒グラフから、一人当たりの水の使用量についてわかることを選び、選んだわけを書く。

学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕B量と測定（4）ア

旭川の子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 棒グラフの意味や縦軸（数値）の意味を理解できていない。
- ② 一人当たりの水の使用量が（市全体の水の使用量）÷（市の人口）となることを理解できていない。
- ③ 2つの棒グラフについて、それらを関連付けて理解できていない。

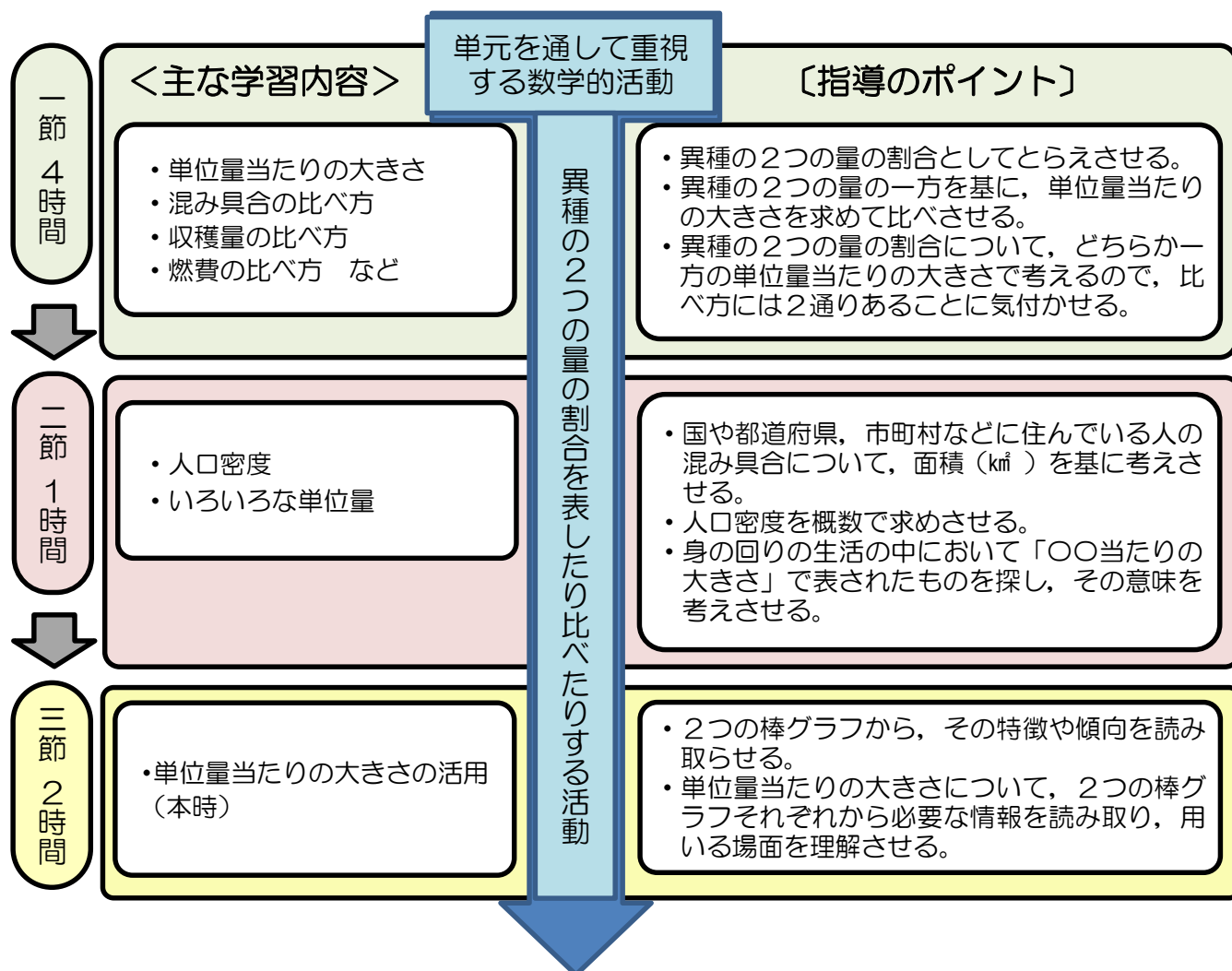
〈不足している力〉

- ・何を表す棒グラフなのか、数値から数量の変化を正しく読み取ること（小3）
- ・一人当たりの水の使用量を求めるために必要な（市全体の水の使用量）と（市の人口）を、2つの棒グラフからそれぞれ読み取ること（小5）

＜単元の指導イメージ＞ 第5学年「単位量あたりの大きさ」（7時間扱い）

- 種類の違う2つの量の割合としてとらえられる数量について考えること
- 割合の表し方や比べ方を理解し、それをを用いること

単元を通して身に付けさせたい力



資料の特徴や傾向を関連付けて、一人当たりの水の使用量の増減を判断し、その理由を記述できる。

<本時の指導のポイント>

「一人当たりの水の使用量」は「市全体の水の使用量÷市の人口」で求められることを理解させるとともに、与えられる数と与えられる数の関係の関係を踏まえて、2つの棒グラフから必要な数量の変化を読み取ることができるようにする。

<日常的な指導のポイント>

提示されたグラフや表を基に、気付いたことや考えたことを、率直に発言できるようにする。

<日常的な指導のポイント>

提示された問題に対して、直観であってもいいので、答えを予想し挙手できるようにする。

<日常的な指導のポイント>

本時の課題について多様な答えが存在することを確認し、肯定的に捉えさせるようにする。

主体的な学び

I【問題場面を理解する】

2つのグラフを提示し、「2つのグラフから分かることは何ですか？」と発問して、ノートに書かせる。

それぞれのグラフから分かることを別々に取り上げ、縦軸の数値の意味などを確認する。

最後に2つのグラフを関連付けている考えを取り上げ、本時の問題提示につなげる。

主体的な学び

II【課題解決の見通しをもつ】

問題提示後、4つの答えを提示し、答えを予想し選択させる。

ア 少数 イ 少数
ウ 多数 エ 0

2つのグラフは、どちらも市全体の水の使用量や人口を表していることを確認する。

「一人当たりの水の使用量」を強調し、その求め方を考えればできそうなことに気付かせる。

主体的な学び

対話的な学び

V【複数の正解を基にまとめる】

アに対するわけ（理由）として出し合った説明について、正しいと判断する条件を、次の3つのこととして確認する。

「市全体の水の使用量÷市の人口」
「市全体の水の使用量は変わっていない」

「市の人口は増えている」
また、実際に計算して「一人当たりの水の使用量」の変化を説明できることを確認する。

《グラフからわかること》

2～3年とも使用量は同じ

2～1400は万㎡だから、

ぴったり同じではない

2～3年とも水の使用量は

だいたい同じ

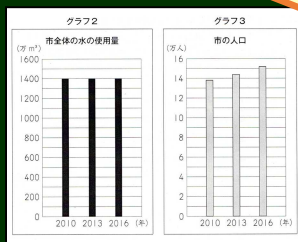
3～2010年から2013年、

2013年から2016年と

同じぐらい人口が増えている

3～3年で1万人ぐらい

3～2016年人口は約15万



2つのグラフから、1人あたりの水の使用量について、どのようなことがわかりますか。

ア 1人あたりの水の使用量は、減っている。
イ 1人あたりの水の使用量は、変わらない。
ウ 1人あたりの水の使用量は、増えている。
エ 1人あたりの水の使用量は、増えたり減ったりしている。

1つ選んで、わけを書こう!!

イ 3年とも水の使用量が変化していないから

△ 1人あたりではない

ウ 市の人口が増えているから

△ 1人あたりではない

ア 3年とも約1400万㎡で、2010年が約14万人、2013年が14.5万人、2016年が15万人として、
 $1400 \div 14 = 100$ で、約100㎡
 $1400 \div 14.5 = 96.5\cdots$ で、約97㎡
 $1400 \div 15 = 93.3\cdots$ で、約93㎡
だから、1人あたりの水の使用量は減っている。

市全体の水の使用量÷市の人口

主体的な学び

III【個人思考で自分なりに考える】

答えの予想から改めて自分の考えを確認し、言葉や数による説明をまとめさせる。次の3つの具体的な姿が想定される。

- 「変わらない」ことは、何から分かるか考える。
- 「増えている」ことは、何から分かるか考える。
- 「一人当たりの水の使用量」の求め方について、2つのグラフを関連させて考える。

対話的な学び

深い学び

IV【集団解決で学びを深める】

イとウの説明が「一人当たりの水の使用量」になっていないことを確認し、2つのグラフを関連させる必要性に気付かせる。

アの説明が複数（多様に）あることを知らせた上で、実際に計算して確かめる考えから取り上げ、「市全体の水の使用量÷市の人口」から説明する方法を確認する。

<日常的な指導のポイント>

個人思考では、自信がなくても、途中まででも、自分なりの考えをもつことが大切であることを伝える。

<日常的な指導のポイント>

互いの考えに対して「なぜ正しいのか」「なぜ正しくないのか」と考えながら伝え合うようにさせる。正しい考えには何が共通するのか、正しくない考えには何が必要かを説明させる。集団で考え合うことで、個々の考えが深まることを実感させるようにする。

課題の改善策3

小学校算数

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小3(2) 示された計算の仕方を解釈し、減法の場合を基に、除法に関して成り立つ性質を記述できる。

減法の計算の仕方についてまとめたことを基に、除法の計算の仕方についてまとめると、どのようなのかを書く。

学習指導要領における領域・内容

[第3学年] A数と計算(2)ウ
[第4学年] A数と計算(3)エ

旭川の子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 減法の場合を基にして、除法に関して成り立つ性質を、言葉を用いて記述することができない。
- ② 除法に関して成り立つ性質を理解できていない。
- ③ わり算の答えを商ではなく、差と答えている。

〈不足している力〉

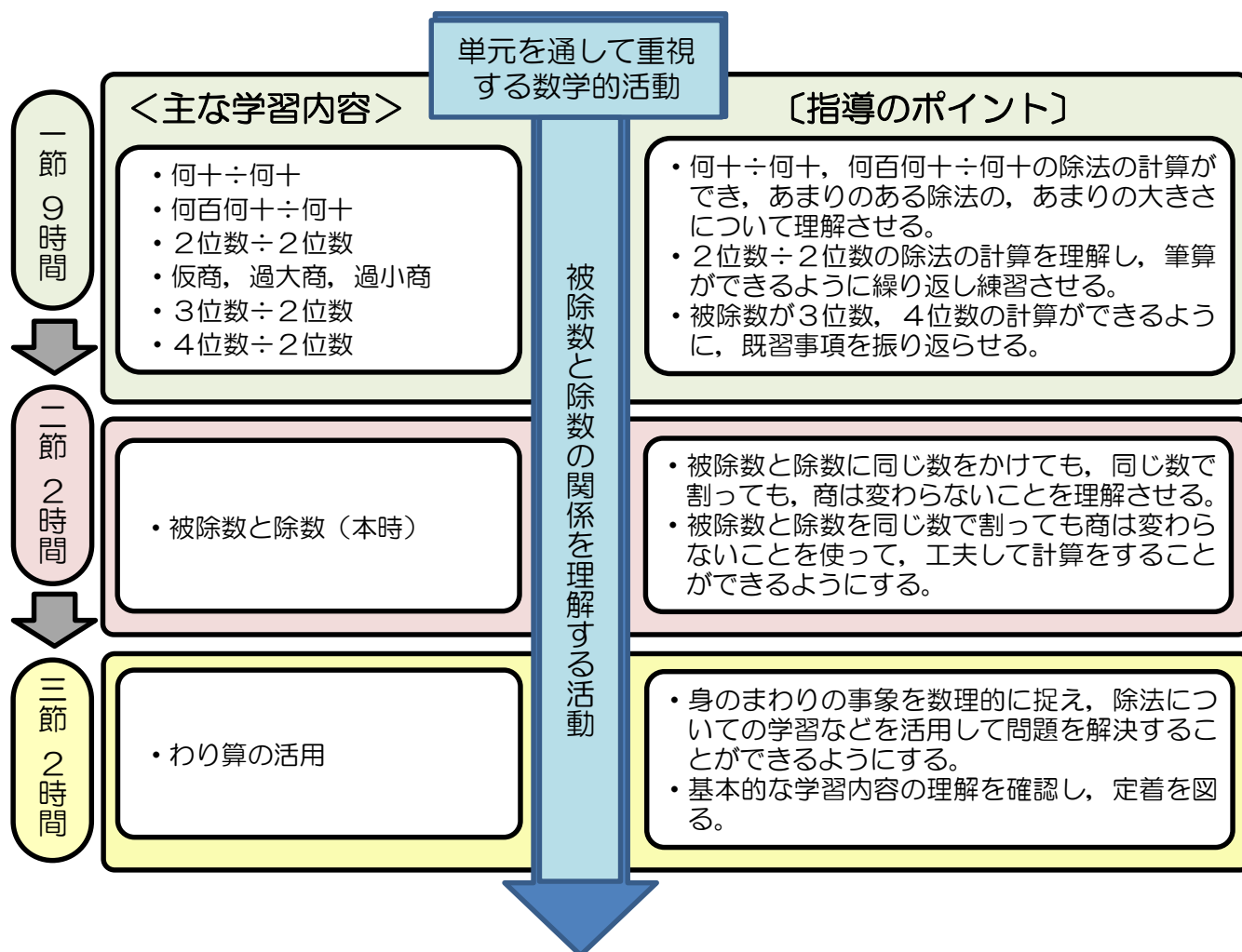
- ・除法に関して成り立つ性質を調べ、それを計算の仕方を考えることや確かめに生かすこと(小4)
- ・減法に関して成り立つ性質を調べ、それを計算の仕方を考えることや確かめに生かすこと(小3)

＜単元の指導イメージ＞

第4学年「わり算の筆算(2)」(13時間扱い)

○被除数と除数に同じ数をかけても、同じ数で割っても、商は変わらないことを理解すること

単元を通して身に付けさせたい力



示された計算の仕方を解釈し、除法に関して成り立つ性質を説明できる。

<本時の指導のポイント>

被除数と除数の関係を見いだすために、個人思考の場面で商が4になる式をいくつも考えさせるとともに、集団解決の場面で他の商の場合も考えさせ、性質が成り立つことを帰納的に捉えることができるようにする。また、成り立った性質を等号を用いた式で表現できることを理解させる。同じ数をかける、同じ数でわるという表現や「商」「わる数」「わられる数」等の数学的な用語を意識して説明させるようにする。

<日常的な指導のポイント>

数学的な用語を確認し、意識して説明したり記述したりする際に用いることができるようにする。

<日常的な指導のポイント>

課題や主な発問を板書し、見通しをもって学習に取り組むことができるようにする。

<日常的な指導のポイント>

本時の学びを生かし、自信をもって考えを説明し合う活動を取り入れる。

主体的な学び

I 【問題場面を理解する】

折り紙を何人かに分けると1人分が4枚になったという日常的な場面から、最初に折り紙が何枚あったのか、何人に分けたのかを求める問題であることを理解させる。

わり算の式の答えが商であること、わる数、わられる数という数学的な用語を大切にすること。

主体的な学び

II 【課題解決の見通しをもつ】

1人分の折り紙が4枚になるような分け方がいくつもあることを確認し、児童から□と○に当てはまる数をいくつか出させ、式を例示する。

商が4になるわり算の式は1つではなく、たくさんあることを確認し、当てはまる数を調べるための見通しと意欲をもたせる。

主体的な学び

対話的な学び

V 【練習問題で確実に身に付ける】

□に当てはまる数を、同じ数を乗除しても商はかわらないという性質を利用して求めさせる。

除法に関して成り立つ性質を、「わる数」「わられる数」「商」等の数学的な用語を用いて説明できるようにする。

□まいの折り紙があります。
○人に同じ数ずつ分けると、一人分は4枚になりました。
何枚の折り紙を何人に配ったでしょう。

例えば… $8 \div 2 = 4$ $40 \div 10 = 4$

商が4になるわり算の式のきまりを調べよう。

$4 \div 1 = 4$ $\downarrow \times 2 \quad \downarrow \times 2$ $8 \div 2 = 4$ $\downarrow \times 3 \quad \downarrow \times 3$ $24 \div 6 = 4$	$40 \div 10 = 4$ $\downarrow \div 2 \quad \downarrow \div 2$ $20 \div 5 = 4$ $\downarrow \div 5 \quad \downarrow \div 5$ $4 \div 1 = 4$
---	---

わられる数とわる数に同じ数をかけている！

わられる数とわる数を同じ数でわっている！

商がほかの数になる計算でも成り立つ？

2 になる式では…

$2 \div 1 = 2$
 $\downarrow \times 3 \quad \downarrow \times 3$
 $6 \div 3 = 2$

つまり $2 \div 1 = 6 \div 3$

$\times 3 \quad \times 3$

20 になる式では…

$20 \div 10 = 2$
 $\downarrow \div 10 \quad \downarrow \div 10$
 $2 \div 1 = 2$

$20 \div 10 = 2 \div 1$

$\div 10 \quad \div 10$

成り立つ 成り立つ

5 になる式では…

$5 \div 1 = 5$
 $\downarrow \times 4 \quad \downarrow \times 4$
 $20 \div 4 = 5$

つまり $5 \div 1 = 20 \div 4$

$\times 4 \quad \times 4$

50 になる式では…

$50 \div 10 = 5$
 $\downarrow \div 5 \quad \downarrow \div 5$
 $10 \div 2 = 5$

$50 \div 10 = 10 \div 2$

$\div 5 \quad \div 5$

成り立つ 成り立つ

わり算では、わられる数に同じ数をかけても、同じ数でわっても、商はかわらない。

□に当てはまる数を書いて答えを求めましょう。またわけも説明しましょう。

① $150 \div 25 = \square \div 100$

$\times 4 \quad \times 4$

わる数を4倍しているの、わられる数も4倍する。商はかわらないので $600 \div 100 = 6$

② $3000 \div 50 = 30 \div \square$

$\div 10 \quad \div 10$

わる数を10でわっているの、わられる数も10でわる。商はかわらないので $30 \div 5 = 6$

主体的な学び

III 【個人思考でよりよく考える】

商が4になる場合について、いくつか立式し、それらの式を比較して、どのような共通性や法則性あるか考えさせる。

机間指導の際、個人思考が停滞している児童には、わられる数とわる数の変化の仕方に着目するように働きかける。

同じ数をかけていること、同じ数でわっていることの方のみに気付いている児童には、式を入れ替えて書かせることで、別の見方ができるようにさせる。

対話的な学び

深い学び

IV 【集団解決で学びを深める】

商が4になるわり算について、様々な式で確認し、わられる数とわる数に同じ数をかけても同じ数でわっても商が変わらないことに気付かせる。

「商がほかの数になる計算でも成り立つだろうか？」と発問し、ほかの商の場合を個人で確かめさせてから、帰納的に考えて性質が成り立つといえることを全体で確認する。

2つのわり算の式を横に並べて等号でつないだ式を板書し、式の意味を理解させるとともに、除法について成り立つ性質を式の形で捉えられるようにする。

<日常的な指導のポイント>

式や結果を比較させ、共通性や法則性などのきまりがあるか考えさせる活動を取り入れる。

<日常的な指導のポイント>

ある性質がいつでも成り立つことをいくつかの場合について試すことで見いだそうとする考え方を大切にすること。

課題の改善策 4

小学校算数

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小3（4）示された除法の式の意味を理解している。

1800÷6は、何m分の代金を求めている式といえるのかを選ぶ。

学習指導要領における領域・内容

〔第3学年〕D数量関係（1）

〔第5学年〕A数と計算（3）

アイウ

旭川の子どもたちは、ここでつまづいた！

① 除法は1に当たる大きさを求める式であることを理解できていない。

② 式の数の意味を理解できていない。

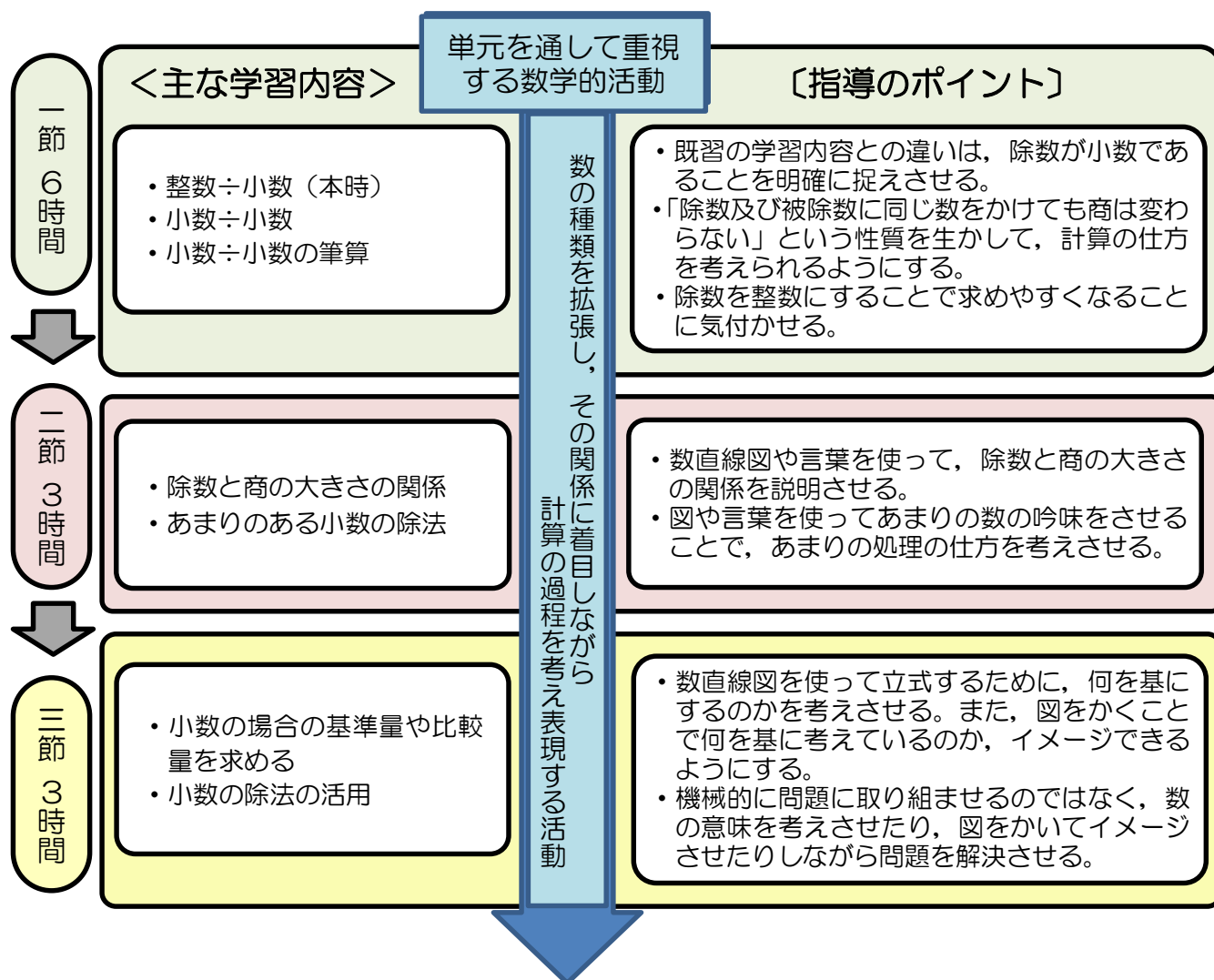
〈不足している力〉

- ・式の数の意味を理解すること（小1～6）
- ・小数のわり算の際に倍をしたらどうなるかを理解すること（小5）

〈単元の指導イメージ〉 第5学年「小数のわり算」（12時間扱い）

- 機械的に計算するのではなく、倍をするとどうなるかをイメージすること
- 式の数の意味を一つ一つ理解し、何を求めているか説明すること

単元を通して身に付けさせたい力



<本時の指導のポイント>

具体的な場面と式を関連付け、計算の仕方を考える意欲を高めるようにする。また、商の意味を考える中で、除法に成り立つ性質を想起させ、被除数と除数を共に10倍にすれば求めやすいことに気付かせる。

<日常的な指導のポイント>

特に「数と計算」領域では、今までの学習との違いを意識させて確認することで、単元全体や本時の課題を明確に捉えられるようにする。

<日常的な指導のポイント>

集団解決達の場合では、「どのように考えたのか」、「何を伝えたいのか」という視点で友達の説明を聞くように意識させる。説明を聞いた児童から「分からない」という反応があれば、全体に「分かってもらうにはどうすればよいか」と問いかけ、言葉を付け足したり、図を使って説明したりするなど、工夫して伝えようとする意識を高める。

主体的な学び

I【課題意識を高める】

4年生までの学習を想起させることで、今までは整数÷整数、小数÷整数の学習であったことを確認する。

そして、本時はわる数が整数ではなく、小数であることに気付かせ、課題を明確に捉えさせる。

主体的な学び

対話的な学び

III【集団解決で学びを深める】

機械的に計算の仕方を獲得させるのではなく、それぞれの数何を表しているかを考えさせ、計算の意味を理解できるようにする。

960÷16の解である60が1mの代金になることを、児童全員に理解させるために、言葉で説明をしたり、数直線図を使ったり、テープ図を使ったりするなど、児童同士が言葉をつなぎながら話し合いが進むようにする。

「〇〇さんの言いたいことは?」「〇〇さんが言おうとしていることは?」「本当に1mの代金になるの?」などと問い返すことで、友達の考えに対する自分の考えを促す。

リボンの1mのねだんは何円?

$$\begin{array}{l} 2\text{m} \cdots 96\text{円} \\ \text{式 } 96 \div 2 = 48 \text{ (円)} \\ 3\text{m} \cdots 96\text{円} \\ \text{式 } 96 \div 3 = 32 \text{ (円)} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1.6\text{m} \cdots 96\text{円だったら?} \\ \text{式 } 96 \div 1.6 \end{array}$$

整数÷整数はできる
小数÷整数もできる

言葉の式
数直線図

わる数が小数のときの計算の仕方を
考えよう

$$\begin{array}{l} 96 \div 1.6 = 60 \\ \downarrow \times 10 \quad \times 10 \\ 96 \div 16 = 6 \end{array}$$

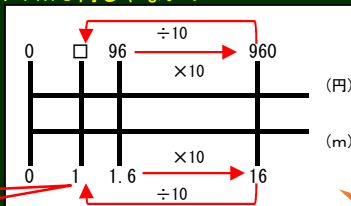
1.6m
代金

1m6円?
おかしい
0.1m6円じゃない?

$$\begin{array}{l} 96 \div 1.6 = 60 \\ \downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10 \\ 960 \div 16 = 60 \end{array}$$

1.6m
代金

1m代金
60円



1mの代金

《練習問題》

リボンを2.4m買ったら、代金は360円でした。このリボン1mのねだんは何円でしょうか。

$$\begin{array}{l} \text{式 } 360 \div 2.4 = 150 \\ \quad \quad \quad \uparrow \\ 3600 \div 24 = 150 \end{array}$$

答え 150円

わる数を10倍などして整数にする

主体的な学び

II【実態に応じた見通しのもとで】

課題提示後、すぐに個人思考をさせるか、見通しをもたせるか、児童の実態に応じて判断する。

日頃から考えることが苦手な児童が多い場合には、以下の2点を学級全体で確認し、既習事項を想起させるようにする。

- ① 整数÷整数だと計算できた(3・4年生の学習)
- ② どうすれば、整数÷整数の形に直せたか(4年生の学習)

考えることが得意な児童が多い場合には、課題提示後すぐに個人思考させる。その場合は、集団解決の場面において既習事項を想起させ、活用の仕方を確認する。

深い学び

IV【答えの妥当性の吟味】

出た答えが何mの代金かを確認する。特に、96÷16の答えである6円が1mの代金である場合の結果を振り返らせ、答えを吟味する必要性を意識付ける。

また、数直線図については別紙にかいておき、答えの妥当性について視覚的に確認させる場面で活用する。

<日常的な指導のポイント>

既習事項を活用することが、問題解決のきっかけになることを児童に意識させる。そのために、ノートを見返し、今までの学習を振り返る習慣を身に付けさせる。ノートの活用については、最初は教師から声かけするが、次第に児童自ら振り返ることができるようにする。

<日常的な指導のポイント>

問題に立ち返って式の意味を考えたり、出てきた答えを問題場面に当てはめたりする振り返りを意識して行うようにする。

課題の改善策5

中学校数学

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

- 中6・数学的に表現したことを事象に即して解釈すること
- ・数学的な結果を事象に即して解釈すること
 - ・問題解決の方法を数学的に説明すること

学習指導要領における領域・内容

[第2学年] C 関数(1) イ

- (1) 冷蔵庫Aの使用年数と総費用の関係を表すグラフについて、点Pのy座標と点Qのy座標の差が表すものを選ぶ。
- (2) 冷蔵庫Bと冷蔵庫Cについて、式やグラフを用いて、2つの総費用が等しくなる使用年数を求める方法を説明する。

旭川の子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 「2点のy座標の差」がグラフ上でどこを表しているかが理解できていない。また、数学的に表現したその差の意味について、具体的な事象に即して解釈できていない。
- ② 連立方程式の解やグラフの交点が、事象とどのように関連しているかを解釈できていない。
- ③ 総費用が等しくなる使用年数を求める方法について、表、式、グラフなどの「用いるもの」とその「用い方」の両方を指摘し、的確に説明できていない。

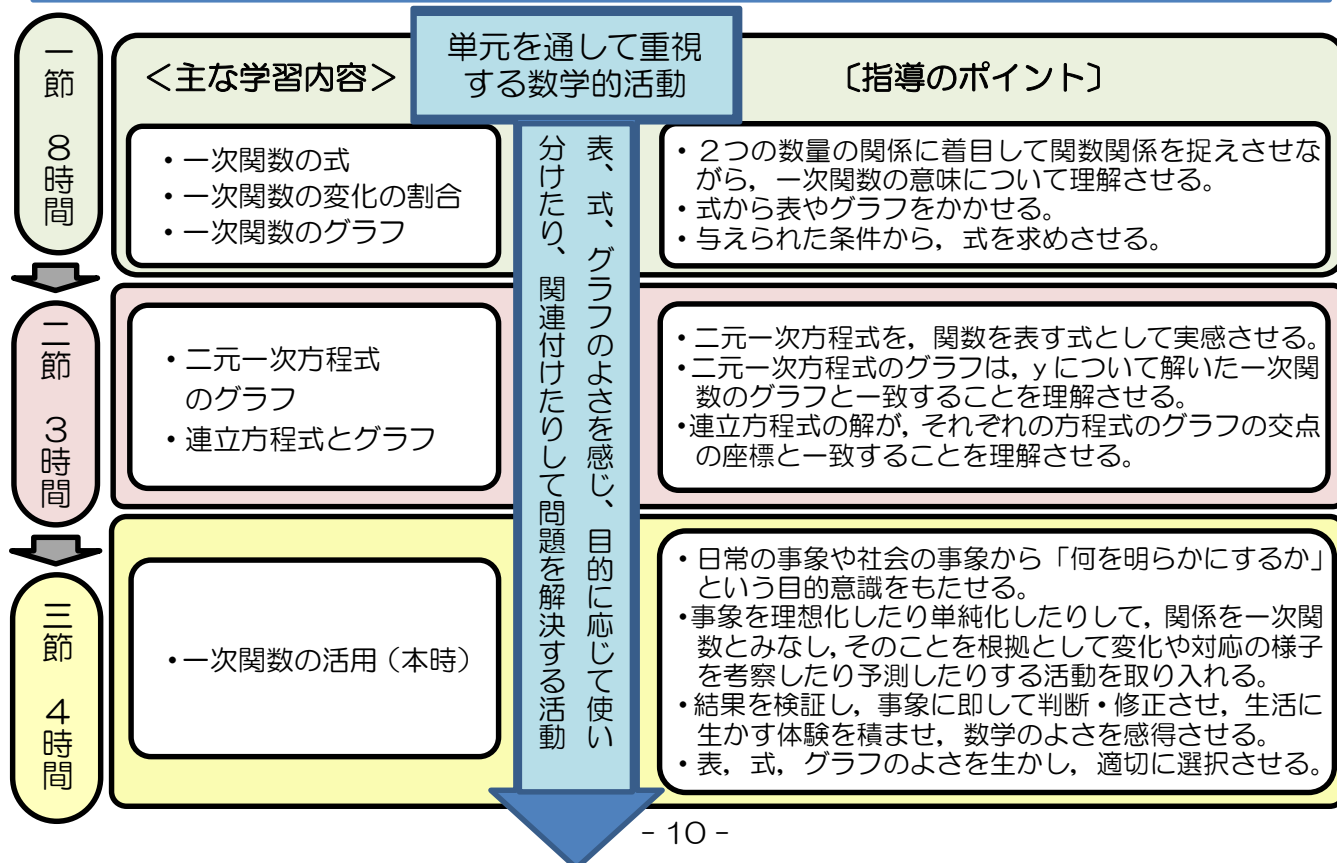
〈不足している力〉

- ・理想化、単純化された日常事象の関係を数学の問題として捉えること(中1・中2)
- ・事象の中にある二つの数量の関係を一次関数とみなして処理し、導かれた結果を事象に即して判断し的確に説明すること(中1・中2)

〈単元の指導イメージ〉 第2学年「一次関数」(15時間扱い)

- 伴って変わる2つの数量及びその関係に着目し、表、式、グラフを用いて考察し表現すること
- 一次関数についての理解を深め、それを活用し、問題解決すること

単元を通して身に付けさせたい力



・冷蔵庫の使用年数と総費用の関係を表した2つのグラフの交点の座標や連立方程式の解をもとに、どちらの冷蔵庫が安いかを考えることができる。

本時の目標

<本時の指導のポイント>

具体的事象を数理化して解決するとともに、日常場面に生かして考える力を身に付ける題材である。事象を一次関数とみなして考えることが重要であるとともに、解決過程を振り返ることで、表・式・グラフそれぞれのよさを再認識させることを大切にしたい。

<日常的な指導のポイント>

よりよい表現の仕方を学び、深めるためには、まとめた考えを隣同士で交流させることも有効である。

<日常的な指導のポイント>

生徒全員が問題を把握できるよう数量や用語の意味を問い返しながら提示する。

<日常的な指導のポイント>

集団でのやりとりを通して、課題を解決するための見通しをもたせる。

対話的な学び

深い学び

V【課題解決を振り返り、学びを整理する・深める】

本時の授業（課題）を振り返り、「総費用が等しくなる時の使用年数の求め方を整理しよう」と問いかけ、学んだことをまとめていく。この時、用いるものは表、式、グラフのどれなのか、それをどのように用いて使用年数を求めるのかを明確にさせながら、自分の言葉で振り返りをさせていく。また、発表する場面を設け、ポイントを整理しながら学びを深めていく。

主体的な学び

I【課題意識を高める】

冷蔵庫の収容量、電気代、メーカー、性能など、冷蔵庫に関する色々な情報を確認し、日常の事象であることを実感させ、問題を提示する。

「どちらの冷蔵庫がお得かな？」と問いかけ、少し時間をとる。

「使用年数によって変わる」ことに気付かせ、表でいくつか費用を調べて比較し、「逆転」することを実感させ、「何年後だろう？」という課題意識を高める。

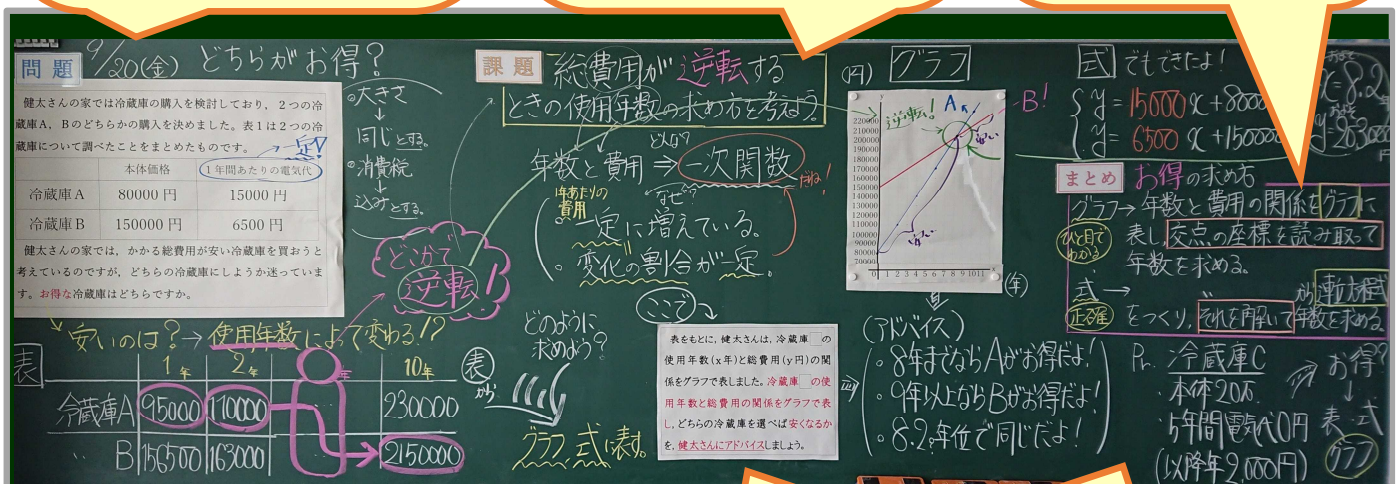
主体的な学び

III【課題解決の見通しをもつ】

課題提示後、「使用年数と総費用にはどのような関係があるだろう？」と発問し、表を用いて二つの数量が一次関数の関係であることを確認する。

「他によい方法はないかな？」と問うとグラフや式という発言が出る。

まず冷蔵庫Bのみ書かれているグラフを提示し、グラフを読み取る活動を取り入れながら、本時の目標達成に迫っていく。



主体的な学び

対話的な学び

II【個人思考で課題を捉える】

手の止まっている生徒が多いときには、一度、集団思考に戻し、具体的な計算方法を交流し、個人思考に戻す。

<日常的な指導のポイント>

個人思考を主体的に進めさせるためには、机間指導を通して全体の進行状況を正確に把握し、一度集団解決に戻したり、つぶやきを入れたりするなど、具体的な手立てを講じる。

対話的な学び

深い学び

IV【課題解決過程で学びを深める】

次の3つのポイントを重点に、課題解決に取り組んでいく。

- ①既にかかっているグラフを参考にし、もう一つのグラフをかく。
- ②二つのグラフをもとに健太さんにアドバイスを行う。
- ③式で考えられる人は式でも取り組むことを促す。

<日常的な指導のポイント>

課題解決に向けてのポイントをもとに、個人思考と集団解決の場面を往来して全体理解を図っていく。

主体的な学び

深い学び

VI【練習問題で学びを深める】

- ①条件を追加して考える
 - ・0年後まで電気代がかからない冷蔵庫Cがあったら？
- ②変数の制御を1つ解除する
 - ・保証期間が0年だったら？
 - ・0年後電気代が2倍なら？
- ③新たな練習問題に取り組む
 - 教科書の問題や全国学力・学習状況調査の問題に取り組む。

<日常的な指導のポイント>

単元を通して、重点的に育成を目指している資質・能力は何かを踏まえて練習問題を選択し取り組む。

課題の改善策6

中学校数学

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

中7(3) 結論が成り立つ前の前提を考え、新たな事柄を見だし、説明することができる。

四角形ABCDがどのような四角形であれば、 $AF = CE$ になるかを説明する。

学習指導要領における領域・内容

[第2学年] B 図形(2) ウ

旭川の子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 台形、平行四辺形、ひし形などの四角形の定義や性質を理解していない。
- ② 結論が成り立つための前提を考え、新たな事柄を見だし、説明することができない。
- ③ 題意に従って四角形をイメージすることができていない。また、どのように記述したらよいのか、答え方がわからない。

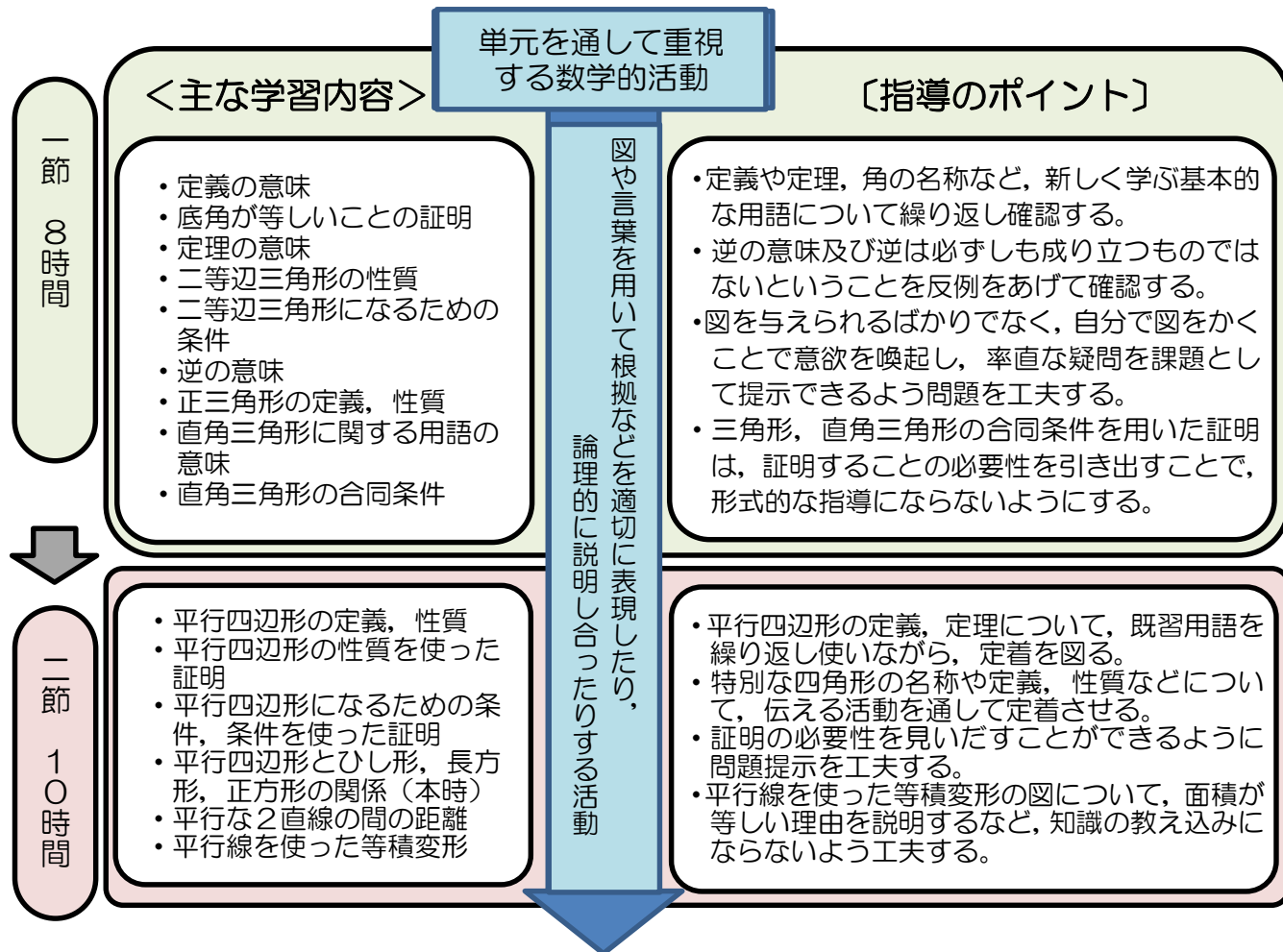
〈不足している力〉

- ・ 特別な四角形の定義や性質を確実に理解すること (中2)
- ・ 図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだすこと (中2)

単元を通して身に付けさせたい力

〈単元の指導イメージ〉 第2学年「三角形と四角形」(18時間扱い)

- 三角形や四角形などの定義や性質を通して、証明の必要性を見だし、図を基に論理的に確かめたり、証明したりすること
- 証明を読み、新たな性質を見だし、それを表現すること



授業展開例

本時の目標

結論が成り立つための前提を考え、新たな事柄を見だし、説明することができる。

<本時の指導のポイント>

本時は、平行四辺形及び特別な四角形の定義や性質を学習した上で行う。ある事柄が特別な四角形で成り立つとき、一般的な四角形でも成り立つかどうかを確かめ、その条件を考える授業である。生徒が主体的に条件に合う図をイメージしてかき、その図について説明できるようにする。証明することが目的とならないように注意する。

<日常的な指導のポイント>

図を与えるばかりでなく、自分で点をとったり、作図したりすることで意欲を喚起する。

<日常的な指導のポイント>

生徒の意見や考えから課題を設定する。

<日常的な指導のポイント>

思考が停滞している場合、指導を促す発言を全体に対して行う。

主体的な学び

I【証明する必要性を高める】

正方形のプリントを配付し、生徒にAC上の任意の点をとらせ、長さが等しい辺を直観的に考えさせる。

任意の点であるため、長さが等しくなるかどうか、学級全体で考えさせ、証明することの必要性を押さえてから、証明していく。

主体的な学び

II【生徒の意見から課題を設定する】

問題IIを提示し、四角形ABCDが正方形ではないときも同じことが成り立つかを問う。成り立たないという意見が多くなるが、「正方形以外では、絶対にないだろうか?」と問いかけ、少し時間をとる。「等しくなることがありそうだ」という意見を導き、それを全体化して課題を設定する。

対話的な学び

主体的な学び

III【個人思考で自分の考えを表す】

個人思考の場面では、イメージしている図をかくことが求められる。思考が停滞している場合、まずBEとDEが等しくなりそうな四角形をかいてみるように促す。その四角形について、どのようなことがわかるのかを示すよう、全体へ投げかける。

問題 I

正方形ABCD
対角線AC上の点E
→長さが等しい
辺をみつけよう

・ $AB=BC=CD=DA$
正方形の定義
・すべての辺が等しい
・すべての角が等しい

・ $AE=CE$ $AE=BE$
・ $CD=CE$ $AE=ED$
 $BC=CE$ 全長に
いえない

・ $BE=ED$ といえる(?)
(証明)
△EBCと△EDCについて
 $BC=DC$ (正方形ABCDの辺)
 $EC=EC$ (共通) ②
 $\angle ECB=\angle ECD=45^\circ$ (正方形の対角線) ③
②③より
2組の辺がそれぞれ等しく
その間の角が等しいので
 $\triangle EBC \cong \triangle EDC$
よって、 $BE=ED$

問題 II

四角形ABCDが正方形でないとき
 $BE=DE$ といえるだろうか?

課題 I

「四角形ABCDがどんな形か説明しよう」
ならば $BE=DE$ といえる」

(例1) ひし形
四角形ABCDが
ひし形
ひし形ABCD

(例2) 正方形
四角形ABCDが
正方形
正方形ABCD

確認問題

△ABCが正三角形
ABの中点D
CD上の点E
 $AE=BE$

△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる
△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる
△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる
△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる

四角形ABCDが
正方形でないとき
 $BE=DE$ といえるだろうか?

△ABCが正三角形
ABの中点D
CD上の点E
 $AE=BE$

△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる
△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる
△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる
△ABCはどんな形? (正三角形)
ならば $AE=BE$ といえる

主体的な学び

IV【課題解決は個人思考⇔集団解決で学びを深める】

課題解決の場面では、個人思考でかいた図について、四角形がどのような図形になるか説明することが大切である。

まず、四角形ABCDがひし形の場合の考えを取り上げ、学級全体でひし形の性質などを振り返りながら、成り立つことを確認する。

その後、再度時間を取り、ひし形以外の場合についても考えさせる。指名して黒板に図をかかせ、どのような四角形かを学級全体で練り合い、条件を確認する。

対話的な学び

V【練習問題で学習内容を確実に身に付ける】

練習問題では、三角形について、同じような事柄が成り立つ場合を考える問題を提示する。証明することが目的ではなく、どのような場合にその事柄が成り立つのかを、図をかいてイメージしながら説明する活動を取り入れる。

学級全体で答えを確認するだけでなく、小グループで考えを交流するなど、他者に説明する活動を取り入れてもよい。

<日常的な指導のポイント>

個人思考と集団解決の場面をはっきり分けず、個人思考中も生徒の様子に応じて全体で話し合うなど、状況を見ながら学級全体で解決につなげるように働きかける。

<日常的な指導のポイント>

授業の終末において、振り返りの場面を設定し、自分の考えを説明し伝え合うことによって表現力を養う。

課題の改善策7

中学校数学

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

中8(3) 問題解決をするためにどのような代表値を用いるべきかを判断することができる。

図書だよりの下書きに書かれているわかったことの根拠となる値として適切なものを選ぶ。

学習指導要領における領域・内容

[第1学年] D 資料の活用(1)

旭川の子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 平均値、中央値、最頻値、最大値、最小値の意味を理解していない。
- ② 平均値以外の代表値から読み取ることのできる資料の傾向を理解していない。

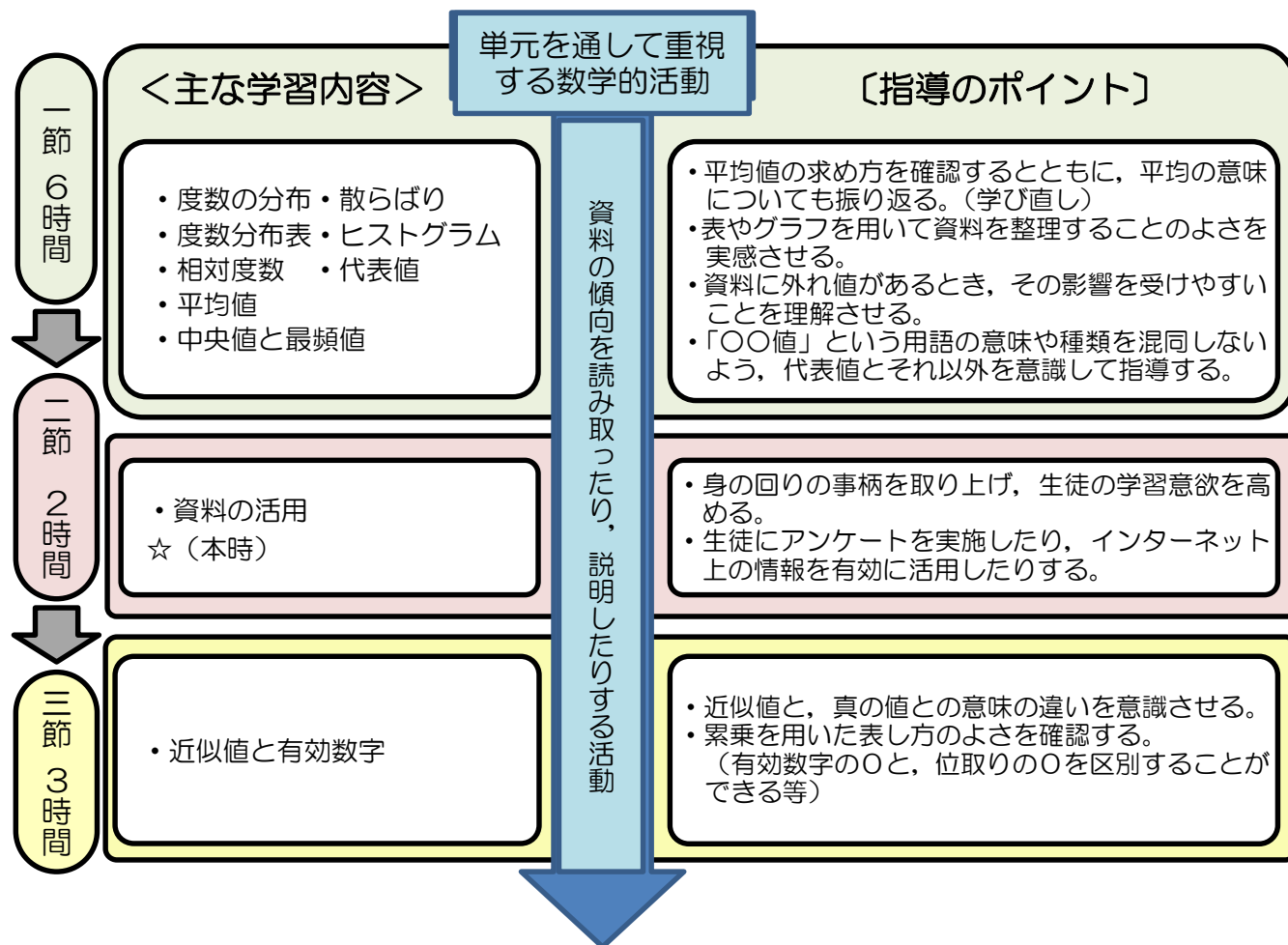
〈不足している力〉

- ・中央値、最頻値の意味を理解すること(中1)
- ・平均値以外の代表値を用いて、資料の傾向を説明すること(中1)

〈単元の指導イメージ〉 第1学年「資料の整理と活用」(11時間扱い)

- 資料の分布に着目し、その傾向を読み取り、考察して判断すること
- 資料を整理し、処理するための統計的な手法について理解するとともに、代表値を適切に用いること

単元を通して身に付けさせたい力



授業展開例

本時の目標

資料の傾向について読み取り、どのような代表値を用いるべきか判断することができる。

<本時の指導のポイント>

家庭学習時間とは何か（例えば、定期テスト前の5日間の家での学習時間の総和）を明らかにして事前に資料を準備しておく。問題提示後、生徒の考えをもとに課題を設定する。正しいかどうかを判断する根拠をヒストグラムの形や、平均値以外の代表値を求めることによって説明できるようにする。また、課題・問題解決後に練習問題に取り組ませ、適切な代表値について判断できるようにする。

<日常的な指導のポイント>

気付いたことや考えたことを率直に発言できるような雰囲気づくりを行う。

<日常的な指導のポイント>

教師が一方的に課題を提示するのではなく、生徒の考えをもとに課題設定を行うようにする。

<日常的な指導のポイント>

本時の学びを生かし、自信をもって考えを説明し合う活動を取り入れる。

主体的な学び

I【課題意識を高める】

実際にテスト前の家庭学習時間のアンケートを行い、現実の資料を提示する。導入問題は「太郎くんの家庭学習時間は長い方なのか短い方なのか」を判断する決定問題とし、生徒全員が答えられるようにする。
平均値は問題に含め、煩雑な計算を生徒が行わなくても済むように配慮する。

主体的な学び

III【課題解決の見通しをもつ】

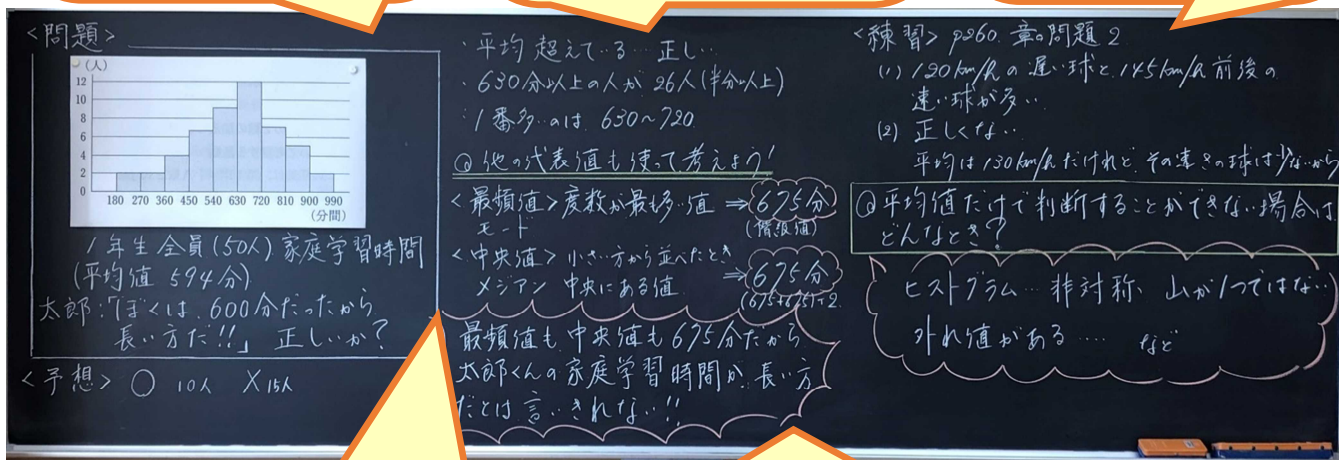
問題提示後、
①賛成意見
②反対意見
の順に生徒の考えを取り上げる。
生徒の考えをもとに平均値以外の代表値を求める必要性を生み出し、課題意識を高める。
課題提示後、最頻値と中央値を求めるという解決への見通しをもたせるようにする。

対話的な学び

主体的な学び

IV【練習問題で確実に身に付ける】

教科書の練習問題に取り組みさせる。
生徒は、資料の代表値を考える際、平均値を代表値とする傾向があるので、練習問題でも、最頻値や中央値が代表値としてふさわしい資料を扱うようにする。



主体的な学び

II【個人思考でよりよく考える】

最頻値や中央値を求めることができない生徒がいる場合は、教科書やノートを見直すように指示を出し、それぞれの意味を振り返らせて板書する。また、それぞれを求める計算式についても記録させる。

対話的な学び

V【集団解決で学びを深める】

深い学び

最頻値と中央値を求めて終わるのではなく、資料の代表値として平均値が適切ではない場合について、生徒に考えさせる。
グラフから、正規分布ではないと判断される場合や外れ値がある場合などについては平均値が資料の代表値として適切ではないことを確認する。また、平均の意味を振り返りながら、平均値についても改めて考えさせる。

<日常的な指導のポイント>

個人思考に行き詰まっている生徒がいる場合は、個人思考の途中でも集団解決に切り替え、早い段階で、他の生徒の考えや計算結果を紹介するなどして、再度、個人思考を促すようにする。(個人思考と集団解決の段階を何度か切り替えながら展開していく。)

<日常的な指導のポイント>

終末の場面において、導き出された結果が、適切であるかどうか常に思考・判断させる習慣を身に付けさせる。

中学校数学

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

中 9 (2) 目的に応じて式を変形したり，その意味を読み取ったりして，事柄が成り立つ理由を説明することができる。

連続する 5 つの奇数の和が中央の奇数の 5 倍になることの説明を完成する。

学習指導要領における領域・内容

[第2学年] A 数と式 (1) イウ

旭川の子どもたちは、ここでつまずいた！

- ① 目的に応じて式を変形し、その意味を読みとることができない。
② 事柄が成り立つ理由を、根拠を明確にして説明することができない。

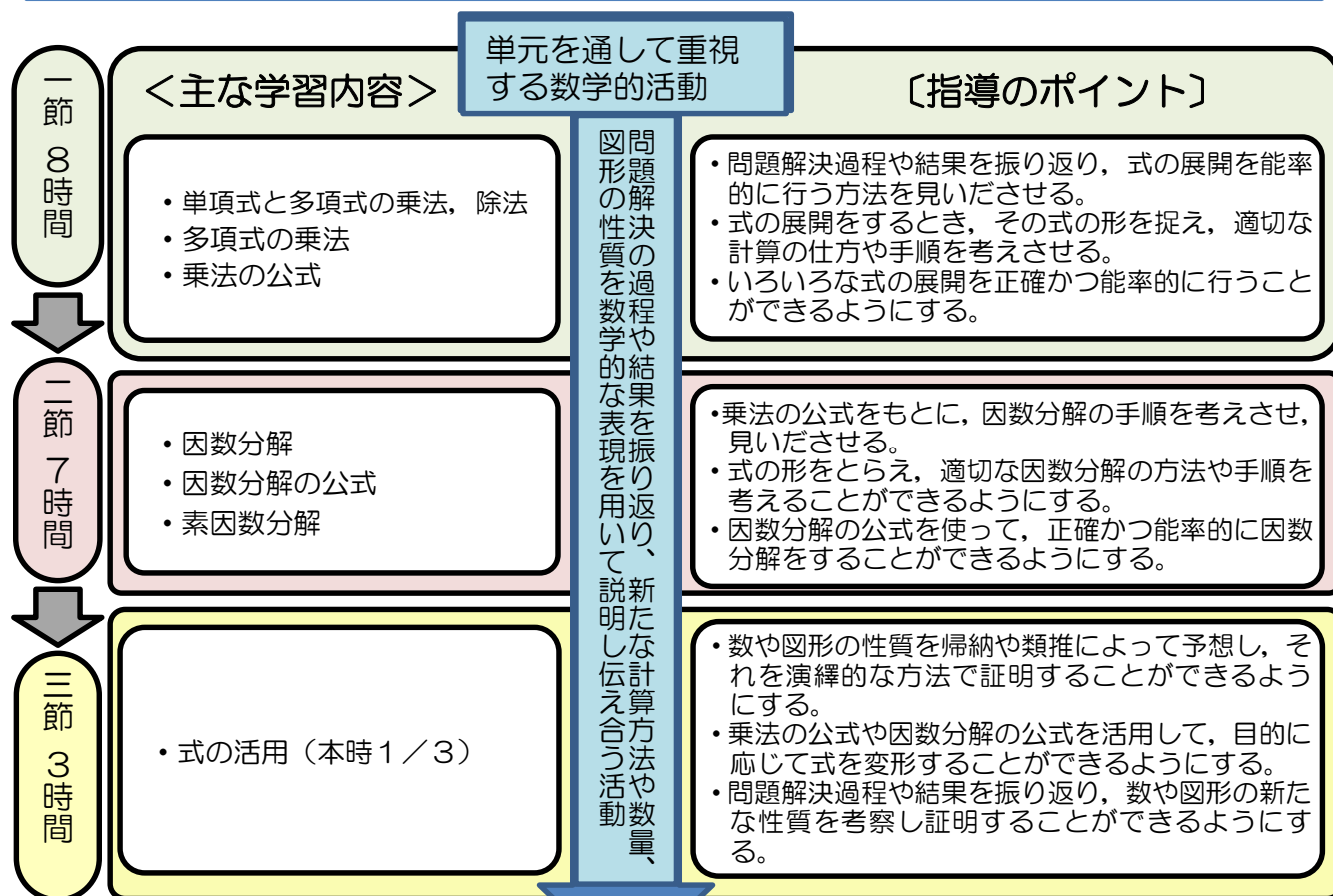
〈不足している力〉

- ・文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解し、文字を用いて式に表現したり、式の意味を読みとったりすること（中2）
- ・文字を用いて数量の関係や法則などを考察すること（中2）

＜単元の指導イメージ＞ 第3学年「式の計算」（18時間扱い）

単元を通して
身に付けさせ
たい力

- 式の展開や因数分解を活用して、目的に応じて式を変形すること
- 式の展開や因数分解を活用して、数や図形の性質などを証明すること



<本時の指導のポイント>

新学習指導要領では、数学的活動として3つの活動が取り上げられている。その1つに「数学の事象から問題を見だし、数学的な推論などによって問題を解決し、解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察すること」がある。本時は、数学の事象から生徒自らが帰納により見出した予想を課題として取り上げ、文字式を用いて演繹的に導く。さらに、命題の条件を一部変えても同じ事が成り立つのではないかという類推の考えを基に、生徒が発見した新たな性質を証明していく。2つの問題の解決を通して、数の性質について統合的・発展的に考察し、深い学びにつなげていく。文字式で説明することに苦手意識をもつ生徒は多いので、課題解決の前に解決に向けた見通しをもたせることや個人思考の最中に集団で考える場面を設定することが重要である。疑問や問いをもたせ、意欲的に追求する態度を大切にしたい。

<日常的な指導のポイント>

日頃から気軽に予想し、率直に発言できる雰囲気をつくる。

<日常的な指導のポイント>

個人思考の時間は長くても3分程度とする。個人で思考が止まっているときは、集団で考え、確認していくことで思考を促す。

<日常的な指導のポイント>

発展的な問題を取り入れ、主体的で深い学びにつなげていく。

主体的な学び

I【課題意識を高める】

本時の問題は、「連続する偶数の積に1を加えるとどのようなことがいえるか」である。

口頭で問題を提示し、いくつかの具体的な数で考えさせ、予想させる。(奇数、2乗した数の順に指名する)

「2乗した数は奇数を2乗した数」など様々な予想が考えられる。

自分たちの予想が正しいのか、なぜそうなるのかなど課題意識を高める。

対話的な学び

III【個人思考と集団解決の場面を意図的に設定する】

課題提示後、机間指導で一人一人の状況を把握し、個人思考の途中に適宜①～③について全体で交流し、確認していく。

- ①文字で表すものは何か。
- ②連続する2つの偶数をどのように表すのか。
- ③計算結果は何を示せばよいのか。(目的を持って式変形を促す)

主体的な学び

深い学び

V【発展的な問題で学びを深める】

練習問題とするのではなく生徒に命題の一部を変え、新たな性質を発見させる。

類推したことが本当に成り立つのか、追求する姿勢を引き出す。このような活動によって、他の数ではどうか、どんな数だと成り立つのかという発展的に考える生徒を増やすことができる。ここで、隣同士で説明し合う活動を取り入れることも考えられる。

問題 連続する偶数
 $2 \times 4 + 1 = 9$
 $4 \times 6 + 1 = 25$
 $6 \times 8 + 1 = 49$
 どのようなことがいえる?
 予想 奇数
 奇数を2乗した数
 連続する偶数の積に1を加えると奇数の2乗になる
 説明するには? 文字を使って証明する
 連続する偶数の積に1を加えると奇数の2乗になる

奇数の2乗になることを証明しよう
 n を整数とすると
 連続する2つの偶数は $2n, 2n+2$ と表すことができる
 $2n(2n+2)+1 = 4n^2+4n+1 = (2n+1)^2$
 目的は? 奇数の2乗にしたい
 $2n+1$ は奇数を表しているから $(2n+1)^2$ は奇数の2乗になる
 よって連続する偶数の積に1を加えると奇数の2乗になる
 ※ $2n+1$ は $2n, 2n+2$ の間の数でもある

奇数も偶数に1を加えると
 連続する奇数の積に1を加えると、それらの間の数の2乗??
 予想 正しい $\times$. 正しい $\bigcirc$
 反例を1つ見つける $1 \times 3 + 1 = 4$
 証明しよう
 n を整数とすると
 連続する2つの奇数は $2n-1, 2n+1$ と表すことができる
 それらの積に1を加えると
 $(2n-1)(2n+1)+1 = 4n^2-1+1 = 4n^2 = (2n)^2$
 目的は? 偶数の2乗にしたい
 $2n$ は連続する奇数の間の数
 よって連続する奇数の積に1を加えるとそれらの間の数の2乗になる

主体的な学び

II【課題解決の見通しをもつ】

「予想したことを説明するにはどうするか」と発問し、課題解決に向けて見通しをもたせる。多くの生徒は「証明するとよい」と答えるため、「どのように証明するのか」と問い返し、「文字を使って説明する」という意見を生徒から引き出す。文字を使って説明する理由を全体で確認することで、文字を用いた式を使うことのよさや必要性の理解を深める。

深い学び

IV【結果を振り返り学びを深める】

奇数の2乗になることを説明したが、同時に連続する偶数の間の数の2乗になることを発見させたい。「 $2n+1$ は奇数以外に何を表しているだろう」と問い、計算した結果を振り返り、式の意味を読み取らせる。隣同士で式の意味について話し合わせてもよい。

<日常的な指導のポイント>

個人思考に行き詰まることが予想される場合は、課題解決に向けての見通しを全体で確認する。

<日常的な指導のポイント>

結果を振り返り、式の意味を読み取ることで、新たな発見につなげ、文字式のよさを体験させる。

算数・数学科授業のポイント

算数・数学科「問題解決的な学習」

■新学習指導要領において、子どもたちに対し、未来を生き抜く資質・能力を育むために「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が求められています。算数・数学科では、新しい学習指導法の導入ではなく、問題解決的な学習を基盤とし、その質を高めることが大切であると示されています。

■問題解決的な学習の各学習過程において、留意したい事柄があります。そこをしっかりと理解し実践することで授業が大きく変わります。

各学習過程におけるポイント

1 単位時間における主な学習過程の流れを示しておりますが、例えば、課題提示は必ず問題提示後に行うということではありません。あくまでも基本形として考えてください。

Point

○児童生徒の多様な考えを引き出す「問題」や「問題提示」

主体的な学び

<問題の工夫>

複雑ではなく、シンプルに与える。

※決定問題の形で与える工夫

- 【求答型】…「～はいくつか」など
- 【選択型】…「～はどれか」など
- 【正誤型】…「～は正しいか」など
- 【発見型】…「～はどんなことができるか」など

<問題提示の工夫>

興味・関心を高めるよう工夫する。

※工夫例

- 問題文を板書して、式や図を貼る
- 式や図を先に板書する
- プリントにして配付する
- 実物投影機等で提示する
- 模造紙や小黒板で提示する など

問題の結果や考え方について見当を付けさせる

「予想」を取り入れることで、児童生徒は目標や必要感をもって自ら考え始め
関心・意欲が高まります。

Point

○問題から生じる課題を明確にし、何をすべきか明らかにする

<課題の要件>

- ・本時のねらいに結びついている
- ・児童生徒にとって解決する必要感を感じることができる

※課題の種類

- 児童生徒の疑問をそのままの形で設定
- 一般化できるかどうかを問う形で設定
- 正しい方法を問うことで設定
- 多様な考えの共通性、効率性を問う形で設定

<課題・課題提示の工夫>

目標を踏まえた課題を、児童生徒と共に発見する。

※課題設定のポイント

- 問いを生む教師の発問
- 児童生徒の言葉を生かした設定

Point

○よりよく児童生徒が考えられるよう、教師の手立てを工夫する

<机間指導の目的>

※個人思考の段階における教師の机間指導の3つの目的

- つまずきの様子を把握→つまずきが共通の場合は一斉に戻って全体指導
- 考え方の様相を把握→指名等の流れを構築
- 個別指導→思考が停滞している児童生徒が少数の時

<個人思考の時間>

上記の目的との関連も考え、長くても5分程度

<教師の働きかけの工夫>

「教師対個人」

- 個人の考えを引き出す発問
 - 個人の学習状況の適切な把握
- 「教師対全体」
- 思考を止め、全体への働きかけ
 - 教師のつぶやき等による考えの共有
- 「個人対個人」
- 周りの人と相談させるなど、児童生徒同士の関わり

問題提示

課題提示

個人思考

Point

○児童生徒の多様な見方や考え方をまとめる話し合い活動

対話的な学び
深い学び

＜児童生徒の考えの取り上げ方の工夫＞

- 授業のねらいに迫るように考えを取り上げ、結び付け、深める
- 導入問題や課題によって、順位性を考えて一つずつ取り上げたり、指名して取り上げたりするなど、解決に向けての取り上げ方を考慮する
- 時間的なことや黒板のスペース、児童生徒の集中力等を考慮する
- 残り時間との兼ね合いから、取り上げる数や説明させる数を考慮する

＜教師の働きかけの工夫＞

- 「教師対個人」
- 学級全体が安心して考え、発表できるよう、個人の考えを認め、励ます
- 「教師対全体」
- 学級全体の思考をまとめ、解決に向かうための発問や問い返し
- 「個人対全体」
- 児童生徒が学級全体に向けて説明する際の、学級全体で思考を練り合わせるための発問や指示

※数学的な表現（言葉や数、式、図、表、グラフなど）を適切に用いて、考えを分かりやすく表現できるようにするため、お互いの考えを共有して、理解を深めさせることが大切です。

「まとめ」は児童生徒の考えや発言を生かしつつ、課題に正対したまとめをしましょう。教師の一方的なまとめは、児童生徒の学習意欲を低下させることにもつながります。

Point

○児童生徒に「できた」「分かった」を実感させるまとめと練習問題

主体的な学び
対話的な学び
深い学び

＜まとめの工夫＞

問題解決的な学習は教科書を使用しない授業ではない。教科書は、適切な言葉で簡潔にまとめられている。授業のまとめは、教科書を有効に活用する。

※まとめの板書計画を予め立てておく

- 授業中の児童生徒の言葉を意図的に使用
- 復習に活用できるまとめの工夫

＜練習問題の工夫＞

個人で必ず問題解決できるとは限らないため、定着を図る時間をしっかり確保することが大切である。

- 本時の目標を踏まえる
「考え方」を身に付ける授業では、考え方を見取る練習問題を与える
- 本時の問題を踏まえる
導入問題の数値や場面を少し変え、児童生徒が本時の学習を振り返って解決できる問題を一問は設定する。

＜日常的な宿題の取組＞

- 日常的な宿題の取組によって、学習内容の定着度を高め、家庭学習の習慣化にもつなげる（15分程度）

本市の算数・数学の授業は、旭川市教育研究会算数数学科研究部を母体として、問題解決的な学習を基盤に研究が進められています。そのような中において、問題解決的な学習は、「準備が大変」「実施が難しい」などの思いをもっている先生方もおられるかもしれません。

そこで、授業力向上プロジェクト算数・数学チームでは、問題解決的な学習は難しいものではなく、大切なポイントさえ押さえられれば、全ての先生方が指導できる、そういった改善策を作りたいと考えました。

2ページからの「課題の改善策」は授業のポイントを端的に分かりやすく示した板書型指導案形式としました。また、次ページから小・中9年間の系統的な指導及び教科等横断的に「問題解決能力」を育成する指導のポイント、さらには、授業や家庭学習で活用できる学習プリントを別冊に掲載しています。先生方にとって、児童生徒の資質・能力を育成するための一助になれば幸いです。

9年間でひと目で分かる算数・数学指導のポイント

- 1 この一覧表は、算数・数学における小・中9年間の指導内容と指導のポイントをひと目で見ることができます。

- 2 この一覧表は、単元の指導前、指導中、指導後それぞれに見ることが有効です。

<指導前>

- ・現在教えようとしている単元における指導のポイントを見ることができる。
- ・現在教えようとしている単元の前後のつながりを見ることができる。

(以前、どこで、何を学び、どこにつながっていくのか)

<指導中>

- ・児童生徒のつまずきが見えた時点において、「学び直し」の段階とそのポイントを知ることができる。

<指導後>

- ・指導を終えた単元の「振り返り」を行い、次の学年への改善策を考えることができる。

- 3 4領域における小・中9年間を通して意識する指導のポイント

<数と計算 数と式>

- ・数や文字の表し方、仕組み、計算の仕方など、既習事項を基にした指導

<図形>

- ・身の回りにあるもの、具体物やコンパス、定規などの操作活動

<測定・変化と関係 関数>

- ・比較活動、数直線図、表、式、グラフなどの活用

<データの活用>

- ・問題→計画→データ→分析→結論のプロセスを意識すること



	小学校 第1学年	小学校 第2・3学年	小学校 第4・5学年	小学校 第6学年	中学校 第1学年	中学校 第2学年	中学校 第3学年
A 数と計算 数と式	★主な指導内容 - 数の構成と表し方 - 加法, 減法 ★指導のポイント - 具体物を用いた操作活動を設定する。(ブロック, 数え棒) - ものの数に着目し, 具体物や図などを用いて表現させる。 - 算数・数学を学ぶ基礎を作ること意識し, 指導する。	★主な指導内容 - 十進位取り記数法 $1/2$, $1/3$ などの分数 - 乗法九九 ・四則計算 - 小数の計算 ★指導のポイント - 身の回りの数や数量の関係への関心を高める工夫をする。 - 数量の関係に着目し, 四則計算の方法や性質を考えさせる。	★主な指導内容 - 億, 兆の単位 - 概数と四捨五入 - 整数, 小数の記数法 - 分数の加法, 減法 ★指導のポイント 3年生までの既習事項を生かす。 - 目的に合った表現方法を用いる。 - 数の仕組みや構成する単位に着目させる。	★主な指導内容 - 分数の乗法, 除法 - 文字を用いた式 ★指導のポイント - 分数の乗法, 除法について, 整数と同じ法則が成り立つことを生かす。 - 数学的に表現・処理したことを振り返り, そのよさを活用する場面を設定する。	★主な指導内容 - 正の数, 負の数の四則計算 (素因数分解) - 文字を用いた式 - 一元一次方程式 ★指導のポイント - 既習事項 (小学校) を生かす。 - 数を代入する作業を取り入れ, 文字に対する抵抗感を和らげる。 - 文字を用いることのよさを実感させる。	★主な指導内容 - 文字を用いた式の四則計算 - 連立方程式 ★指導のポイント - 一元一次方程式の解き方に帰着させ, 関連付けて指導する。 - 式を目的に応じて見直しをもち, 的確に用いることができるように指導する。	★主な指導内容 - 平方根 (誤差・近似値) - 展開と因数分解 - 二次方程式 ★指導のポイント - 正方形の面積を活用するなど, 有理数で表すことができない数があることを通して, 平方根の理解を深めさせる。
	★主な指導内容 - 形とその特徴の捉え方 - 形の構成と分解 - 方向やものの位置 ★指導のポイント - 仲間分け, 形遊び, 箱積みなどを通して, ものの形を認め, 形の特徴を捉える経験を重ねる。(さんかく, しかく, まる, 箱の形, ボールの形など)	★主な指導内容 - 三角形, 四角形 - 正方形, 長方形, 直角三角形 - 二等辺三角形, 正三角形 - 角, 円, 球 ★指導のポイント - 辺の長さ, 数, 直角に着目して図形の名前を理解させる。 - 身の回りにあるものや具体物, 操作活動を通して指導する。	★主な指導内容 - 合同 (ぴったり重なる) - 平行四辺形, ひし形, 台形 - 立方体, 直方体 (見取図, 展開図) - 面積, 角の大きさ 小4 (cm², m²) 小5 (km², cm², m²) ★指導のポイント - 図形を構成する要素などに着目し, 具体的な操作活動を通して面積の求め方を指導する。	★主な指導内容 - 縮図, 拡大図 - 対称な図形 - 円の面積 - 角柱, 円柱の体積 ★指導のポイント - 図形を構成する要素などに着目し, 具体的な操作活動を通して体積の求め方を指導する。(面を重ねると立体になるなど)	★主な指導内容 - 基本的な作図 - 平行移動, 対称移動, 回転移動 - 直線や平面の位置関係 - 図形の計量 ★指導のポイント - 定規, コンパスの用途を理解させる。(ものさしと定規の違い) - 既習事項を振り返りながら, 操作活動を重視して指導する。	★主な指導内容 - 平行線や角の性質 - 三角形の合同条件, 証明 (反例) - 平面図形の性質 ★指導のポイント - 小5の振り返りをしながら, 用語や図形の性質の定着を図る。 - 定規, コンパスなどを用い, 三角形の合同条件を理解させる。	★主な指導内容 - 三角形の相似条件 - 平行線と線分の比 - 円周角 - 三平方の定理 ★指導のポイント - 小6の振り返りをしながら, 合同の違いを意識させる。 - 定規, コンパスを用いた指導を心がける。
	★主な指導内容 - 量の大きさの直接, 間接比較 - 時刻の読み方 ★指導のポイント - 身の回りにあるものの特徴を量に着目して捉え, 大きさの比べ方を考えさせる。 - 具体物の直接比較から間接比較という活動を大切にする。	★主な指導内容 - 長さ, かさの単位と測定 - 長さ, 重さの単位と測定 - 時間の単位 小2 (mm, cm, m, mL, dL, L) 小3 (km, g, kg) ★指導のポイント - 量の単位を的確に表現できるように指導する。	★主な指導内容 - 表や式と折れ線グラフ - 簡単な場合の比例・速さ・割合 ★指導のポイント - 二つの数量の変化の様子を表や式, 折れ線グラフを用いて読み取ることができるように指導する。 - 割合の指導については, 数直線図を活用し, 何が基準量になるのかを確実に理解させる。	★主な指導内容 - 比例の関係 - 比例の関係をを用いた問題解決の方法 - 反比例の関係 ・比 ★指導のポイント - 日常の事象に着目し, 伴って変化する二つの数量を見つけ出し, 表や式, グラフを用いて表現することができるように指導する。	★主な指導内容 - 関数関係の意味 - 比例, 反比例 - 座標の意味 - 比例, 反比例の表, 式, グラフ ★指導のポイント - ブラックボックスなどを活用しながら関数の意味を理解させる。 - 表, 式, グラフの関連に着目させる。	★主な指導内容 - 事象と一次関数 - 二元一次方程式と関数 - 一次関数の表, 式, グラフ ★指導のポイント - 常に表, 式, グラフを関連付けながら, 関数の理解を深めさせる。 - 時間と距離など, 日常の事象をグラフで表すことによって考察しやすくすることを意識させる。	★主な指導内容 - 事象と関数 $y=ax^2$ - いろいろな事象と関数 - 関数 $y=ax^2$ の表, 式, グラフ ★指導のポイント - 表, 式, グラフを関連付けながら, ほかの関数と比較する活動を取り入れる。 - 曲線における変域が直線と違うことを実感させ, 高校へとつなげる。
	★主な指導内容 - 絵や図を用いた数量の表現 ★指導のポイント - 身の回りにあるものについて, 個数に着目して絵や図などに表したり, その特徴を読み取ったりさせる。 - 具体物の操作活動や比較活動を大切にする。	★主な指導内容 - 簡単な表やグラフ - データの分類整理と表 - 棒グラフの特徴と使い方 ★指導のポイント - 身の回りにあるものについて, データを○や□ (小2), 棒グラフ (小3) で表したり, 読み取ったりすることができるように指導する。	★主な指導内容 - 二つの観点から分類する方法 - 折れ線グラフ・時系列データ (小4) - 円グラフ, 帯グラフ: 割合 (小5) - 測定値の平均 ★指導のポイント - データを分析するときに, それぞれのグラフのよさが分かるように指導する。(質的データ, 量的データの扱い方)	★主な指導内容 - 代表値 (平均値, 中央値, 最頻値) - 度数分布を表す表 - 起こりうる場合 ★指導のポイント - 平均値, 中央値, 最頻値の意味を理解させるよう指導する。 - 起こりうる場合について, 落ちや重なりがないように調べる方法を	★主な指導内容 - ヒストグラムや相対度数 - 多数回の観察や試行によって得られる確率 (累積度数) ★指導のポイント - 棒グラフとヒストグラムの違いを理解させ, データを表やグラフに整理し, 分析や考察ができるように指導する。 - 不確定な事象の起こりやすさを表	★主な指導内容 - 四分位範囲や箱ひげ図 - 確率の必要性和意味 - 確率を求める ★指導のポイント - 四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布を比較することができるように指導する。 - 場合の数を基にした確率を求めることができるように指導する。	★主な指導内容 - 標本調査の必要性和意味 - 標本を取り出し, 整理する ★指導のポイント - 様々な事柄について, 標本と母集団の関係に着目し, データを収集させる。また, 既習事項を活用しながら収集したデータを分析し, 結果に基づいて判断できるように指導する。(コンピュータの活用)

教科等横断的に「問題解決能力」を育成する指導のポイント

はじめに

教科等横断的な視点に立った資質・能力の中の『学習の基盤となる資質・能力』に、問題発見・解決能力があり、特に『問題解決能力』については、算数・数学科では、数学的な考え方を育てていくことが重要です。そこで、いくつかの数学的な考え方について、児童生徒の考え方や指導のポイント、さらには、他教科における具体的な活用場面例をまとめました。算数・数学の指導に生かすことはもとより、各学校において、教科等横断的に問題解決能力を育む際に活用してください。

1 「直面した問題の解決方法を考える」場面

(1) 共通なルールや性質を見つけて問題を解決しようとする方法

<児童生徒の考え方>

自分にとって必要な情報を集め、そこから共通のルールや性質を考えます。
(～ではないだろうか！)そして、それが正しいかどうか確かめます。
このような考え方を「帰納的な考え方」と言います。

《指導のポイント》

- ① 共通なルールや性質を見つけるための視点（見通し）をもたせる
- ② 共通なルールや性質を考えさせる
- ③ 見つけたルールや性質が正しいかどうか、確かめさせる

【具体的な場面例】

<国語>

- ・説明文や論説文等の要旨を考察する場面

<社会>

- ・いくつかの資料から、その地域の特徴を考察する場面

(2) 似たような経験から、新しいルールや性質を考え、問題を解決しようとする方法

<児童生徒の考え方>

自分が今まで経験（学習）してきた中で、似たような事象を思い出します。
そのときの結果を活かし、新しい解決方法を考えます。
このような考え方を「類推的な考え方」と言います。

《指導のポイント》

- ① 今までに似たようなものはなかったか考えさせる
- ② 似たようなものの中から、新しいルールや性質を考えさせる
- ③ 同じようにできるかどうか考えさせる

【具体的な場面例】

<理科>

- ・問題の解決について、今までの実験結果を活用する場面

<音楽>

- ・ある作曲家の音楽について、その特徴を考察する場面

2 「自分の考えを説明する」場面

(1) 根拠をしっかりともち、筋道を立てて考え、説明する

<児童生徒の考え方>

まず、自分の結論をきめ、その結論における根拠を明確にします。そして、その説明の方法を筋道を立てて考え、説明します。
このような考え方を「演繹的な考え方」と言います。

《指導のポイント》

- ①根拠をしっかりとさせる
- ②見通しをもたせる
- ③筋道を立てて考えさせ、表現させる

【具体的な場面例】

<各教科・教育活動全般>
・自分の考えを説明する場面

(2) 似たようなルールや性質を1つにまとめ、説明する

<児童生徒の考え方>

まず、目の前にある様々な結果を同じような仲間に分類し、それを1つにまとめることはできないかと考え、説明します。
このような考え方を「統合的な考え方」と言います。

《指導のポイント》

- ①同じようなものを選ぶときの視点（見通し）をもたせる
- ②1つにまとめるときの表現方法を考えさせる（ことば、表、式、グラフなど）

【具体的な場面例】

<理科>
・実験で出てきた結果を分類し、1つにまとめようとする場面
<学活>
・出てきた色々な意見を分類し、1つにまとめようとする場面

(3) よりよい方法を考え、説明する

<児童生徒の考え方>

まず、自分の目の前にある事柄をしっかりと見つめ、それをよりよくしていこうと考え、説明します。
このような考え方を「発展的な考え方」と言います。

《指導のポイント》

- ①今ある結果（現状）を理解させる
- ②そこからよりよくしていくための手立てを考えさせる

【具体的な場面例】

<美術>
・今の作品をよりよくしていくための方法を考えさせる場面
<社会>
・現在の社会状況をよりよくしていくための方策を考えさせる場面

【あさひかわ】算数・数学学習プリント

本市の児童生徒が苦手としている意味理解や計算など、課題の見られた内容について学習プリントを作成しました。これらの内容は、当該単元において学習した際には理解できているものの、その後の反復的な学習の機会が十分に得られなかったことが課題となった原因の一つと考えられます。

旭川市HPからダウンロードして、必要なプリントのみを印刷することができますので、当該単元の学習後、長期休業中や学期末・年度末など様々な機会において、児童生徒の実態に合わせて御活用ください。

小学校 算数

A ぶり ひき算の筆算 ○○③④⑤⑥

月 日 名前 ()

1 201-9を筆算で計算します。どちらの計算のしかたが正しいですか？

$$\begin{array}{r} 201 \\ - 9 \\ \hline 208 \end{array}$$

ふつうに一の位から計算します。



$$\begin{array}{r} 201 \\ - 9 \\ \hline 192 \end{array}$$

一の位はひけないので、十の位、十の位からくり下げて計算します。

2 筆算で計算しましょう。

① 302-8	② 407-5	③ 503-7

3 学力調査の問題に挑戦！

筆算で計算しましょう。

① 806-9	② 905-8

答え () 答え ()

H23-G3A H28-G3A

使用可能な学年を示しています。

自主学習や家庭学習にも対応できるように練習問題の前に解き方を示しました。小学校算数の学習プリントは、あさっぴーが正解の方を向いています。

中学校 数学

1年 数と式 正の数と負の数

確認しよう！

★正負の数の計算をするときのポイント

(1) 計算の順序……×、÷を先に計算する。しかし、()があるときには、()の中から先に計算する。

(2) 基本的に、+ (たす) は省略されており、+ は、プラス (符号)、- は、マイナス (符号) と考える。

たとえば、 $5+3 \times (-2)$ は、5 と $+3 \times (-2)$ と考える。したがって、 $5-6=-1$ となる。

$\begin{array}{r} 5+3 \times (-2) \\ = 5+3 \times (-2) \\ = 5-6 \\ = -1 \end{array}$	$\begin{array}{r} -2+4 \times (-3) \\ = -2+4 \times (-3) \\ = -2-12 \\ = -14 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9-2 \times (-3) \\ = 9-2 \times (-3) \\ = 9+6 \\ = 15 \end{array}$
--	---	--

(3) $(-O)^2$ は、 $(-O) \times (-O)=O^2$ となる。 $-O^2$ は、 $-(O \times O)=-O^2$ となる。

$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$ $-3^2 = -(3 \times 3) = -9$

★絶対値を理解しよう！

(1) 絶対値とは、数直線上で、ある数に対応する点の原点からの距離のこと。したがって、距離には、+、- は、ない。

たとえば、

① +3の絶対値……数直線上の+3から原点までの距離は、3	答え、3
② -7の絶対値……数直線上の-7から原点までの距離は、7	答え、7
③ 絶対値が5の数……数直線上で、原点から距離が5になる点は、+5と-5	答え、+5と-5

練習問題

1 次の問に答えなさい。	2 次の問に答えなさい。
(1) $3 \times (-5+2)$ を計算しなさい。	(1) $4 \times (-6-2)$ を計算しなさい。
(2) $13+2 \times (-7)$ を計算しなさい。	(2) $-7+12 \div (-3)$ を計算しなさい。
(3) $(-8)^2$ を計算しなさい。	(3) -8^2 を計算しなさい。
(4) 絶対値が5である数をすべて書きなさい。	(4) 絶対値が8である数をすべて書きなさい。
(5) -9の絶対値を書きなさい。	(5) -13の絶対値を書きなさい。
(6) $\frac{3}{4} \div \frac{7}{8}$ を計算しなさい。	(6) $\frac{5}{6} \div \frac{5}{8}$ を計算しなさい。

過去に全国調査で実際に出题された問題を掲載しました。中学校の学習プリントにも掲載しています。

中学校数学の学習プリントは、当該単元において幅広く課題に対応できるように練習問題を掲載しているため、最初に解き方の確認ができるようにしています。