
平成29年度
全国学力・学習状況調査
結果報告書

－ 指導の改善策 －
算数・数学編



旭川市教育委員会

算数・数学編

課題の改善策

2～20 ページ

- 今年度の算数・数学の「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Aで2問、算数Bで2問、数学Aで3問、数学Bで1問取り上げ、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

21～22 ページ

- 旭川市教育研究会算数数学科研究部で研究を深めている「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、授業づくりの際に参考にさせていただきたいと考えています。

質の高い「問題解決的な学習」のために（単元・本時）

23～24 ページ

- より質の高い「問題解決的な学習」を目指すためのポイントについて、単元づくり、本時づくりの2つの視点からまとめました。
- 中堅からベテランの先生方や、算数・数学について研究を推進している学校の先生方にぜひ参考にさせていただきたいと考えています。

【旭川市版】算数・数学学習プリント

25 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、A問題で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。
- 発達段階を踏まえ、小学校算数の学習プリントには解き方のヒントを掲載するとともに、小中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宿題、放課後学習や長期休業中の補充学習等で幅広く活用していただきたいと考えています。

課題の改善策 1

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小A 2(3) 加法と乗法の混合した整数と小数の計算をすることができるかどうかをみる。

$$6 + 0.5 \times 2$$

小学校算数A

学習指導要領における領域・内容

[第4学年] D 数量関係
A 数と計算

子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 加法と乗法の混合した計算であるにもかかわらず、乗法を先に計算せず、左から順に計算している。
- ② 小数と整数の加法や乗法において、小数点を適切に操作して計算することができない。

〈不足している力〉

- ・四則混合の計算における順序が理解できていない。(小4)
- ・小数と整数の加法と乗法における小数点の操作を混同したり理解していなかったりする。(小4)

＜授業展開例＞

第4学年 「式と計算」教科書P84 ※子どもたちのつまづき①に対応

板書計画

7/□

〈問題〉
折り紙が200まいあります。
1人に30まいずつ5人に配ると、折り紙はなんまい残るでしょうか。

式は、
 $200 - 30 \times 5$
になります。

正しく計算して、答えを求めましょう。

〈課題〉
ひき算とかけ算のまざった式の計算の仕方を考えよう。

〈ひとりで〉

〈みんなで〉

A

$$200 - 30 \times 5 = 200 - 150 = 50$$

答え 50 まい

- ・うしろが先
- ・かけ算が先

B

$$200 - 30 \times 5 = 170 \times 5 = 850$$

答え 850 まい

- ・前が先
- ・ひき算が先

かけ算が先でいいの？

- ・問題の順序
- ・計算の意味
- ・()がないけど...

おかしい！

〈ポイント〉
＋，－，×，÷のまじった計算
◎かけ算やわり算を先に！
○()がついてなくてもOK！
 $10 + 20 \div 5 = 10 + 4 = 14$

〈練習〉P84 ⑥

- ① $30 + 70 \times 4 = 30 + 280 = 310$
- ② $150 - 50 \div 2 = 150 - 25 = 125$
- ③ $60 \times 2 - 80 = 120 - 80 = 40$
- ④ $100 \div 10 - 5 = 10 - 5 = 5$

本時の目標

乗法や除法は、()がなくても加法や減法より先に計算することを理解する。

問題提示

折り紙が200まいあります。
1人に30まいずつ5人に配ると、折り紙はなんまい残るでしょうか。



式は、 $200 - 30 \times 5$ になります。

正しく計算して、答えを求めましょう。

課題設定

ひき算とかけ算のまざった式の計算の仕方を考えよう。

個人思考

＜発問＞「途中の計算を残して、答えを出しましょう。」

指導上の留意点・系統・その他

＜指導のポイント＞

問題文前半を板書した後、 $200 - 30 \times 5$ を提示し、問題文後半を板書する。
ひき算とかけ算のまざった式である。ひき算だけ、かけ算だけの計算とは違いそうなことを確認する。

<予想される児童の考え>

A かけ算を先に計算
 $200 - 30 \times 5 = 200 - 150$
 $= 50$
 答え 50 まい

B 左から順に計算
 $200 - 30 \times 5 = 170 \times 5$
 $= 850$
 答え 850 まい

集団解決

ここで、授業が変わる！

<課題解決のポイント>

2つの計算の仕方を比較させ、その違いを明らかにすることで、計算の順序を理解する素地を整える。

AとB、2つの計算の仕方を板書させ、比較する。

<発問>「2つの計算の仕方がありました。どこが違いますか。そして、どちらが正しいのでしょうか。」

- Aは、かけ算から先に計算している。
- Bは、左から順に計算している。
- 元々200 まいしかないのに、残りが850 まいになるBはおかしい。

<発問>「なぜ、かけ算が先なのでしょう。どうして、ひき算を先にしてはいけないのでしょうか。」

- はじめに、全部で何まい配ったかを求めてからひき算すべきだ。
 - $200 - 30$ をしてから5倍すると、170 まいを5人に配ったことになる。
 - ()がないのに、右側から計算していいのかな。
 - ()がないから、右側から計算したらダメなんじゃないのかな。
- 左側からか、右側からか()のあるなしで話し合いが行き詰まった場面で、教師から計算の手順を説明し、まとめにつなげる。

<指導のポイント>

学力調査では、左から順に計算する児童が2割ほどいた。しかし、この段階では、「()の中を先に計算する」というところまでしか学習していない。したがって、個人思考時には、特にBの指導は行わない。

<指導のポイント>

机間指導において、AとBの計算の仕方をしている児童の割合が偏っていなければ、「どちらが正しいと思うか」予想させてから、違いを話し合わせてもよい。

「どちらが正しいか」という部分については簡単に挙手をさせてもよい。

「どうやらAのようだ」という程度で次の発問につなげる。

<指導のポイント>

全体として児童の思考が停滞する場合は、グループ等での交流を短くとってもよい。

課題解決の本質を児童が見つけるということはおよそ不可能な学習内容であるので、児童の考えが概ね出された時点で、「実は…」という形で、教師が指導を行う。

まとめ

＋、－、×、÷のまざった計算では、かけ算やわり算は、()がなくてもひとまとまりにみて先に計算します。

確認問題

$$10 + 20 \div 5$$

練習問題

<練習問題①> 教科書P84 6

- ① $30 + 70 \times 4$
- ② $150 - 50 \div 2$
- ③ $60 \times 2 - 80$
- ④ $100 \div 10 - 5$

<練習問題②> 教科書P84 3②

100円の消しゴム1こと、1ダース480円のえんぴつを半ダース買います。
 代金は何円になるでしょうか。

<練習問題③> 教科書P84 5

120円のパンを1こと、30円のたまごを6こ買います。
 代金は何円になるでしょうか。

<指導のポイント>

- ・確認問題で、加法と除法が混合したタイプの問題を扱い確かな知識の定着をねらう。
- ・練習問題では先に計算問題を扱い、技能の確実な定着を図る。その際、先に計算する箇所を□などで囲むよう指示する。
- ・問題場面を1つの式に表す復習を兼ねて、3②、5に取り組みさせる。3②については「ダース」の意味も指導する。

課題の改善策2

小学校算数A

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小A6 正五角形は、五つの合同な二等辺三角形で構成できることを理解しているかどうかをみる。

学習指導要領における領域・内容

[第5学年] C 図形

点Oを中心とする円を使って、図1のような正五角形をかきます。

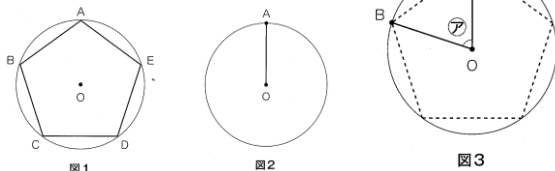
図1の点A、点B、点C、点D、点Eは正五角形の頂点です。

まず、図2のように半径をかき、円周と交わった点を点Aとします。

次に、図3のように半径をかいて点Bの位置を決めます。

このとき、角②の大きさは何度になればよいですか。

答えを書きましょう。



子どもたちは、ここでつまづいた！

- ① 二等辺三角形OABを正三角形と捉えている。
- ② 二等辺三角形が1つしか示されていないため、円の中心の周りの角を5等分するという考えができない。

<不足している力>

- ・ 1回転の角の大きさが360度になることを理解していない。(小4)
- ・ 正多角形は合同ないくつかの二等辺三角形で構成されているという性質を理解していない。(小5)
- ・ 円の中心の周りの角を等分する方法で正多角形を作図する力が不足している。(小5)

<授業展開例>

第5学年 「正多角形と円」教科書P206

板書計画

○月△日 p206

正六角形をかきましょう。

正六角形

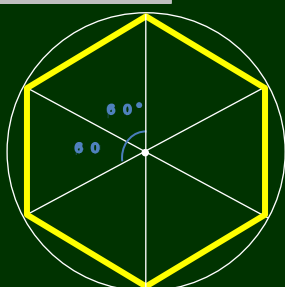


② 正六角形も、正八角形のように円を使ってかけるかな。

・ 6つの合同な二等辺三角形

↓
円の中心の周りを6等分

$$360 \div 6 = 60 \rightarrow 60^\circ$$



正六角形→ $360 \div 6$
正八角形→ $360 \div 8$

まとめ 正多角形のかき方

- ①円をかく。
- ②円の中心の周りの角を等分するように半径をかく。
- ③半径と円が交わった点を結ぶ。

② 正五角形→



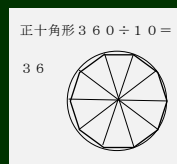
$$\textcircled{5} \quad 360 \div 5 = 72$$

$$\textcircled{6} \quad (180 - 72) \div 2 = 54$$

$$\textcircled{5} \quad 54 \times 2 = 108$$

$$108^\circ$$

★ 正〇角形に挑戦



本時の目標

円と組み合わせて正多角形を作図することができる。

問題提示

正六角形をかきましょう。

予想

正六角形も、正八角形のようにかけるかな。

○かける 多数 ○かけない 少数
○わからない 少数

指導上の留意点・系統・その他

<指導のポイント>

正六角形も、正八角形と同じように円の中心の周りの角を等分する方法でかけることを、前時のノートを見るなどして想起させる。

課題設定

円を使った正六角形のかき方を考えよう。

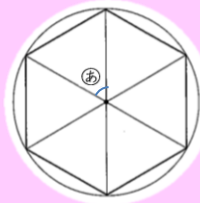
個人思考

＜発問＞「⑥の角度は何度になるか考えてから、かいてみよう。」

どこの角度が分かればいいのかを考えさせ、⑥を書き込む。
ノートに4cmの円をかいて、自分でかいてみる。

＜予想される児童の考え＞

- ・ $360 \div 6 = 60$ だから、 60° の角をかいていけばかける。
- ・ 円の中心に 60° の角を、6 つかげばかける。
- ・ 円の直径をかいて、 60° の角度で別の直径をかく。
3 本目の直径でかくことができる。



集団解決

ここで、授業が変わる！

＜課題解決のポイント＞

前時の正八角形との違いにも着目させながら、図と数値を結びつけて $360 \div 6 = 60$ の意味を理解させる。

この単元は、観察・構成などの活動を通して平面図形についての理解を深めることが目的であるため、教師が学級の状態を把握し、個人思考⇔集団解決を細分化して組み入れることが大切。

＜発問＞「⑥の角度をもとに、かき方について説明しよう。」

- 正六角形をかくために6等分すればいい。
- 円の中心の周りの角を6等分して半径で区切っていく。
- 円と交わった点を結べば、合同な二等辺三角形（正三角形）が6つできる。

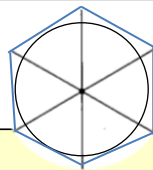
正八角形は合同な二等辺三角形が8つあったが、正六角形は合同な二等辺三角形（正三角形）が6つであることを確認する。

個人思考

＜発問＞半径3cmの円に正六角形をかきましょう。

集団解決

＜発問＞これは、正六角形といえますか？



＜課題解決のポイント＞

中心角は6等分されているが、二等辺三角形になっていないつまりきを扱うことで、半径と円が交わった点を結ぶことに気を付けさせる。

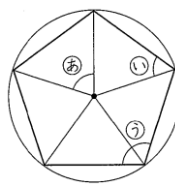
練習問題

＜練習問題①＞教科書P206 2

右の図は正五角形です。

⑥から⑤の角度は何度でしょうか。

また、円の中心の周りの角を等分する方法で、半径4cmの円に正五角形をかきましょう。



＜練習問題②＞

他の正多角形も円の中心の周りの角を等分する方法でかけるかな。「正○角形に挑戦」

＜指導のポイント＞

学力調査では、円の中心の周りの角を等分する計算をせず、誤答の児童が3割弱ほどいた。
式の意味を確認する問いかけをし、図形と式を関連付けて説明できるようにする。

＜系統から＞

3年生「円と球」

- ・ 円の中心、直径、半径の意味や性質、コンパスを使った作図

3年生「三角形」

- ・ 円を使った二等辺三角形、正三角形のかき方

4年生「角」

- ・ 角の意味、角の大きさ、分度器を使った作図

5年生「三角形や四角形の角」

- ・ 合同な図形のしきつめによる1回転の角の大きさが 360° であることの意味、多角形の用語

＜指導のポイント＞

正六角形を構成する合同な三角形は正三角形であるという気づきがあれば取り上げ、次時の活動につなげる。

＜指導のポイント＞

左の作図のような誤答を取り上げ、話し合う。
合同な二等辺三角形にならないことを確認し、円周上に交わった点を取ることを強調する。

＜指導のポイント＞

- ・ ①の角度は、二等辺三角形の性質と三角形の内角の和の性質をもとに求めることができることに気付かせる。
- ・ どれも合同な二等辺三角形であることから、⑤の角度も求められる。
- ・ 明らかになった作図の方法を他の場面に適用し、数値や計算を説明する場を設ける。
- ・ 【発展】おうぎ形、中心角について指導する。

課題の改善策3

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小B3 (2) 仮の平均を用いた考えを解釈し、示された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて記述できるかどうかをみる。

はるな 7 mのかわりに、7 m20 cmをこえた部分に着目しても、平均を求めることができます。
7 m20 cmをこえた部分に着目した平均の求め方を、言葉や式を使って書きましょう。

小学校算数B

学習指導要領における領域・内容

[第4学年] D 数量関係(2)ア
[第5学年] B 量と測定(3)ア

子どもたちは、ここでつまづいた！

- ①基準(仮の平均)をもとにして求める意味が理解できていない。
- ②基準(仮の平均)を使った求め方の説明の仕方について理解できていない。

<不足している力>

- 仮の平均を使った求め方の説明(例示)について理解していない。(小5)
- 仮の平均の数値が変わった意味について理解していない。(小5)

授業展開例

第5学年 「平均」の章末

板書計画

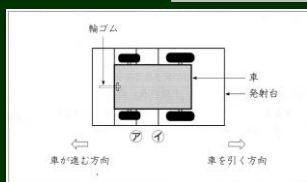
表1 ㊦の位置に来るまで輪ゴムをのばした場合の記録

回数	車が進んだきより
1	2 m <u>7 3 cm</u>
2	<u>8 0 cm</u>
3	2 m <u>8 7 cm</u>
4	2 m <u>6 9 cm</u>
5	2 m <u>9 1 cm</u>

<問題①>

2回目の記録を除いて、4回分の記録を使って車が進んだきよりの平均が何cmになるか求めなさい。

- $(273+287+269+291) \div 4$
- ~~$(273+80+287+269+291) \div 4$~~
- $(273+287+269+291) \div 5$ ✕
- ~~$(273+80+287+269+291) \div 5$~~



<課題>

この求め方は正しいかな？

$(73+87+69+91) \div 4 = 80$
2 m をこえた部分
答え 2 8 0 cm
2 m たさないとダメ!!

2回目は正しくない
回数は4回になる

表2 ㊦の位置に来るまで輪ゴムをのばした場合の記録

回数	車が進んだきより
1	7 m 5 2 cm <u>3 2 cm</u>
2	7 m 3 1 cm <u>1 1 cm</u>
3	7 m 5 4 cm <u>3 4 cm</u>
4	7 m 2 0 cm <u>0 cm</u>
5	7 m 4 3 cm <u>2 3 cm</u>

<問題②>

表2のときの車が進んだきよりの平均は何cmですか。

7 m をこえた部分の平均を求めます。
 $(52+31+54+20+43) \div 5 = 40$
7 m に平均の 40 cm をたして、きよりの平均は 7 m40 cm です。

<練習問題>

7 m のかわりに 7 m20 cm をこえた部分に着目して平均の求め方を説明してみよう。

7 m20 cm をこえた部分の平均を求めます。
 $(32+11+34+0+23) \div 5 = 20$
7 m20 cm に平均の 20 cm をたして、きよりの平均は 7 m40 cm です。

この説明をまねしてみよう!!

本時の目標

仮の平均を使った平均の求め方について理解し、その説明ができる。

※問題場面は、設問(2)のみを提示することにはならないので、設問(1)において仮の平均の考えを扱い、(2)で再確認するようにする。

問題①提示

2回目の記録を除いて、4回分の記録を使って車が進んだきよりの平均が何cmになるか求めなさい。

個人思考

<発問>「表の記録をよく見て、求めてみよう。」

問題①の答えの求め方について、ノートに言葉や式を使って書いてみるように指示する。

<予想される児童の考え>

- 2回目の記録も含めた合計を出し、平均を求める。～〔選択の式2・4〕
- 表の2回目の記録を消してから、式を考える。～〔選択の式1・3〕
- 2回目の記録は含めていないが、5でわる。～〔選択の式3〕
- 2回目の記録を含めない理由や、4回分の平均を求める理由を記述して説明している。
- 2 m を仮の平均として求めようとしている。

指導上の留意点・系統・その他

<板書のポイント>

- ゴム車の絵を提示し、どのように動く車がイメージさせる。
- 問題提示は、時間短縮のため、事前に書いておいたもの、または拡大コピーしたものを貼る。

<指導のポイント>

記述式「言葉や式を使って書く」ことが苦手な傾向であるので、式のみで求めることができた場合は、言葉も含めた説明を促す。机間指導で、2 m を仮の平均とした求め方があるか把握する。

集団解決

個人思考で途中まで考えさせた上で、4つの式を提示する。

- 1 $(273+287+269+291) \div 4$
- 2 $(273+80+287+269+291) \div 4$
- 3 $(273+287+269+291) \div 5$
- 4 $(273+80+287+269+291) \div 5$

○「2回目の記録を除いて」と書いてあるから、2と4は違う。
○記録を正しく測れなかったから、2回目の記録は除く方がいい。
○2回目は失敗した記録だから、正しくない。
○2回目は失敗した記録だから、回数には入れない。3と4は違う。
以上のような話し合いから、選択の式1が正しいことを確認した上で、「2mを仮の平均」にした式を提示する。

問題解決

- ・正しい式は $(273+287+269+291) \div 4 = 280$
平均は、280cmになります。

※問題①の選択の式、4つ以外にもう1つ式があることを知らせ、課題を提示する。

課題設定

$(73+87+69+91) \div 4 = 80$
この求め方は正しいかな？

- ・正しい … 0人
- ・正しくない … 多数
- ・わからない … 少数

個人解決

<発問>「なぜ、正しくないのだろうか。」

- ・正しい答えは、280cmだから。

<発問>「どうすれば正しくなるだろうか。」

ここで、授業が変わる！

集団解決

<課題解決のポイント>

「2mを仮の平均」とした考えを、数値の意味や大切な言葉を付け加えながら確認する。

2分くらいの個人思考の後、思考が停滞することが予想される。そこで、一度全体で解決のためのヒントを出し、話し合う。

<発問>「どうすれば正しくなるか、話し合おう。」

- 「 $73+87+69+91$ 」は、2mをこえた部分の合計になる。
- この答えの80cmは、2mをこえた部分の平均になる。
- 2mをこえた部分の平均が80cmで、2mをたして答えは280cm。
- 2mをこえた部分の平均を出して、2mを足せば正しくなる。

まとめ

2mをこえた部分の平均を計算し、後から2mをたせば、本当の平均を出すことができる。

※仮の平均を使うと、計算がしやすくなることを全体で確認する。

<板書のポイント>

- ・4つの式は個人思考後に、ゴム車の絵の下に提示し、集団解決で話し合いながら、確認したことを式にかき込む。
- ・問題解決の後、左下へ移動する。

<指導のポイント>

集団解決の場面で、下記の「つまずきのポイント」を参考にして、全体で確認していく。

- ・つまずきのポイント1
「2回目の記録を除く」意味が分からない。
- ・つまずきのポイント2
「 $\div 4$ 」「4回分の平均」の理由が分からない。

<板書のポイント>

- ・課題の式を中央に板書し、集団解決で取り上げた発言を書き加えていくようにする。
- ・強調したい言葉や考え方は黄色チョークで目立つように書く。

<指導のポイント>

「2mを仮の平均」とした求め方の式をもとに、課題として提示する。課題の式は、それだけでは正しくないことを確認し、どうすれば正しくなるのかを考えさせる。

<指導のポイント>

「この式の73, 87, 69, 91って何だろう？」「80cmって何の数だろう？」などと発問しながら、個人思考を促す。
73cm, 87cm, 69cm, 91cmを赤線で囲んで強調したり、全体で解決のヒントを出したりしながら話し合いをさせ、集団解決へとつなげていく。（個人→話し合い→集団）

<指導のポイント>

「まとめ」については改めて板書せずに、すでに板書してある強調した言葉や考え方をもとに、再確認するようにする。

問題②提示

表2のときの車が進んだきよりの平均は何cmですか。

個人思考

＜発問＞「問題②のように、7mをこえた部分をもとに求めることができますか。」

- ・できる 多数
- ・できない 少数

問題②の答えの求め方について、ノートに言葉や式を使って書いてみるように指示する。

＜予想される児童の考え＞

- ・「7mをこえた部分」の意味が分からず、 $752+731+754+720+743$ を計算しようとしている。
- ・52 cm, 31 cm, 54 cm, 20 cm, 43 cmを赤線で囲んでいる。
- ・ $(52+31+54+20+43) \div 5$ を立式し、「7mをこえた部分」の平均を求めている。

集団解決

＜課題解決のポイント＞

問題①の解決と同様に、数値の意味や大切な言葉を付け加えながら、仮の平均による求め方を確認する。

「7mをこえた部分」の意味を確認しながら、問題①の答えの求め方と比べて、問題②の答えの求め方を確認する。

＜発問＞「7mをこえた部分をもとにした求め方は？」

- まずは、7mをこえた部分の平均を求める。
- $(52+31+54+20+43) \div 5 = 40$
- 7mをこえた部分の平均が40cmだから、7mをたして答えは740cm。

練習問題

7mのかわりに7m20cmをこえた部分に着目して平均の求め方を説明してみよう。

個人思考

＜発問＞「7m20cmをこえた部分の意味がわかりますか？」

ここで、授業が変わる！

集団解決

＜課題解決のポイント＞

「7mのかわりに7m20cmをこえた部分」の意味について、全体で確認する。

机間指導において解決状況を確認し、数名の児童を指名しながら説明させ、答え合わせをする。

- まずは、7m20cmをこえた部分の平均を求める。
- $(32+11+34+0+23) \div 5 = 20$
- 7m20cmをこえた部分の平均が20cmだから、答えは740cm。

＜課題解決のポイント＞

「7m20cmをこえた部分の平均」「0cmの4回目も回数に入ること」を確認しながら、各自の説明を発表させ、例示をもとにしながら説明の仕方を確認する。

※時間的な余裕があれば、最低記録である7m20cmを仮の平均にした方が計算しやすくなる理由を交流する。

＜板書のポイント＞

- ・問題提示は、時間短縮のため、事前に書いておいたもの、または拡大コピーしたものを貼る。
- ・「7mをこえた部分の平均を求めます」と板書し、解決を促す。

＜指導のポイント＞

机間指導において、問題①の解決で確認したことを使っている児童の様子を把握し、声をかけながら認める。

個人思考に行き詰まっている児童には、問題①との違いに気付けば、簡単に解決できることを知らせる。

＜板書のポイント＞

- ・答えの求め方の説明については、適切な言葉を確認しながら、板書する。
- ・最終的に模範となる説明の仕方が板書に残るようにする。

＜指導のポイント＞

個人思考前に「7m20cmをこえた部分」の意味について確認するが、必要に応じて表の横に数値を書き加えておく。

表2 ④の位置に来るまで輪ゴムをのばした場合の記録

回数	車が進んだきより	
1	7 m 5 2 cm	3 2 cm
2	7 m 3 1 cm	1 1 cm
3	7 m 5 4 cm	3 4 cm
4	7 m 2 0 cm	0 cm
5	7 m 4 3 cm	2 3 cm

行き詰まっている場合は、表の横の数値をきっかけに、解決を図るように声をかける。

＜指導のポイント＞

板書してある「7mをこえた部分をもとにした求め方」を参考にしながら、「7m20cmをこえた部分をもとにした求め方」を板書にまとめる。

課題の改善策4

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

小B5(2) 身近なものに置き換えた基準量と割合を基に、比較量を判断し、その判断の理由を記述できるかどうかをみる。

「最小の満月の直径」を1円玉の直径としたときに、「最大の満月の直径」をもとにして14%長くなっている「最大の満月の直径」は、100円玉と500円玉のどちらの直径に近いですか。

下の1と2から選んで、その番号を書きましょう。

また、選んだ硬貨のほうが「最大の満月の直径」に近いと考えたわけを、言葉や式を使って書きましょう。

1 100円玉 2 500円玉

小学校算数B

学習指導要領における領域・内容

[第3学年] C 図形(1) ウ

[第5学年] D 数量関係(3)

子どもたちは、ここでつまづいた！

①何を基準量と定めたらいいのかが理解できていない。

②基準量と比較量の意味理解ができていない。

〈不足している力〉

・倍の考え方が理解できていない。(小4)

・小数をかけたときの積の大きさが理解できていない。(小5)

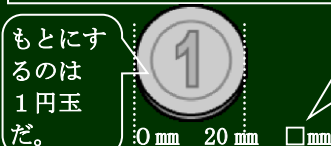
授業展開例

第5学年 「割合」の章末

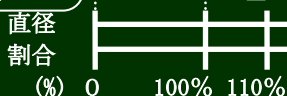
板書計画

<問題>

「最小の満月の直径」をもとにすると「最大の満月の直径」は110%です。「最小の満月の直径」を1円玉の直径としたときに、「最大の満月の直径」は、100円玉と500円玉のどちらの直径に近いですか。



100円玉か500円玉に近いはずだ。



もとにする量は100%だ。

最大の満月の直径は、110%だ。

<課題>

数直線をもとに、「最大の満月の直径」がどちらに近いのか、式と言葉で説明しよう。

【理由】

最大の満月の直径は、 $20 \times 1.10 = 22.0$ で、 22.0mm です。

100円玉との直径の差は、 $22.6 - 22.0 = 0.6$ で、 0.6mm です。

500円玉との直径の差は、 $26.5 - 22.0 = 4.5$ で、 4.5mm です。

100円玉の直径との差の方が小さいので100円玉の方が近いです。

答え 100円玉の直径に近い

◎必要に応じて既習事項の確認

・4年生「倍の計算」
・5年生「少数の計算」など

<練習問題>

1円玉の直径をもとにすると、100円玉と500円玉の直径は、それぞれ何%になりますか。

1円玉の直径をもとにしたとき、100円玉の直径の割合は $22.6 \div 20 = 1.13$ で、113%です。

500円玉の直径の割合は $26.5 \div 20 = 1.325$ で、132.5%です。

【問題の別解】

113%と132.5%では、割合が110%に近いのは、113%の100円玉です。だから、100円玉のほうが「最大の満月の直径」に近いです。

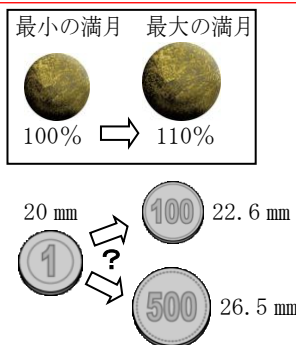
本時の目標

身近なものに置き換えた基準量と割合を基に、比較量を判断する。

問題提示

「最小の満月の直径」をもとにすると「最大の満月の直径」は110%です。

「最小の満月の直径」を1円玉の直径としたときに、「最大の満月の直径」は、100円玉と500円玉のどちらの直径に近いですか。



指導上の留意点・系統・その他

<指導のポイント>

学力調査では、正答率が1割以下である。よって、問題提示では、問題の意味理解を促すよう、以下の2点について工夫した。

「月と硬貨の図を並べて表示」
「数値の簡略化(110%)」

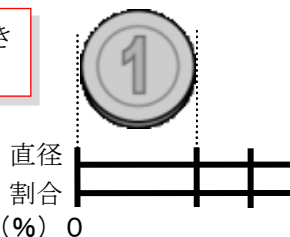
予想

＜発問＞「最大の満月の直径に近いのは、100円玉と500円玉のどちらだと思いますか。」

・100円玉 ・500円玉 ・わからない

個人思考

＜発問＞「分かる数を数直線にかき入れましょう。」



課題解決の見通しをもたせるために、右図のような数直線がかかれた用紙を配付する。

集団解決

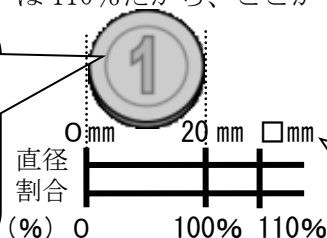
ここで、授業が変わる！

2分ぐらいの個人思考の後、数値を入れることができない児童が予想されるので、一度全体で数直線を用いて問題の意味理解と併せて、1円玉や最大の満月の直径の関係を確認する。

＜発問＞「問題文から、根拠となる言葉を見つけましょう。」

- 「最小の満月の直径をもとにする」とあるので、ここが100%です。
- 「最小の満月の直径を1円玉の直径とする」と書いてあります。
- 「1円玉の直径は20mm」だから、ここが20mmです。
- 「最大の満月の直径」は110%だから、ここが110%です。など。

○数直線上に1円玉の図を置いて、基準になることを視覚的に示す。
○裏面を月にしておくと、月を1円玉に置き換えたイメージがしやすくなる。



○比較量が100円玉と500円玉のどちらに近い考えさせる。

課題設定

数直線をもとに、「最大の満月の直径」がどちらに近いのか、式と言葉で説明しよう。

個人思考

数直線をもとに、比較量を計算する。

・最大の満月の直径は $20 \times 1.10 = 22.0$ で、22.0mmです。

＜課題解決のポイント＞

多くの児童が、比較量(22.0mm)を計算したところで手が止まると予想される。そこで一度、個人思考を止め、全体で100円玉と500円玉のどちらかに近いかを説明する際にも数値を根拠にすることを確認し、個人思考へ戻す。

集団解決

＜発問＞「式や数値を使って、話し合ひましょう。」

＜課題解決のポイント＞

言葉で説明することや記述式の解答に行き詰まる児童が多いと予想される。板書の「最大の満月」の横に22mmと書き込み、100円玉や500円玉と並べて比較させることで、式や数値を使って説明できるようにする。

100円玉との直径の差は $22.6 - 22.0 = 0.6$ で、0.6mmです。
500円玉との直径の差は $26.5 - 22.0 = 4.5$ で、4.5mmです。
100円玉との差の方が小さいので100円玉の方が近いです。

練習問題

＜練習問題＞

1円玉の直径をもとにすると、100円玉と500円玉の直径は、それぞれ1円玉の直径の何%になりますか。

＜指導のポイント＞

予想場面では、学力調査の結果から予想が分かると考えられるが、ここでは「満月を硬貨に置き換えていること」「1円玉を基準に考えること」を意識させる。

＜指導のポイント＞

「何をもとにすればいいだろうか」と発問しながら、基準量の確認をし、全体の状況を見て、つまづいている児童が多いときには、個人思考から集団解決へ移行し、数名の児童に当てながら数直線を完成させる。誤答として「割合と長さを加減計算する」等が予想される。そこで、下記の「つまづきのポイント」を参考に、問題の意味や見通しを確認する。

・つまづきのポイント1

何を「基準量」とみるのかが分からない。

・つまづきのポイント2

「基準量」と「比較量」の関係を数直線に表すことができない。

＜系統から＞

3年生「かけ算の筆算(1)」

・2本の数直線(比例数直線)の書き方については、3年生の「かけ算の筆算」で学習する。数直線は、課題解決の手段として使えるよう、折にふれて指導する必要がある。

5年生「小数のかけ算」

・「基準量」と「割合」から「比較量」を求める計算や数直線にかくときの考え方につながる。また、1を基準として大小を捉える考え方は、割合の学習でも、「基準量」や「比較量」を見積もる際の助けとなる。

＜指導のポイント＞

100円玉と500円玉のどちらに近いのかを、直感で判断するのではなく、式(ひき算)や数値を用いて説明させる。

＜指導のポイント＞

練習問題は、本時の問題の別解となる考え方である。

100円玉(113%)

500円玉(132.5%)

※板書計画を参照

課題の改善策5

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

中 A 2 (2) 簡単な連立二元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。

連立方程式 $\begin{cases} x + y = 5 \\ \frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1 \end{cases}$ を解きなさい。

中学校数学 A

学習指導要領における領域・内容

[第2学年] A数と式 (2) ウ

子どもたちは、ここでつまづいた！

- ①係数が分数である二元一次方程式を、等式の性質を用いて係数を整数にするときの式の変形の仕方が理解できていない。
- ②連立方程式を解く手順が理解できていない。

〈不足している力〉

- ・分数と整数の乗法の計算ができない。(小5, 6)
- ・分数を含む二元一次方程式を適切な形に変形することができない。(中2)
- ・加減法や代入法を用いて連立方程式を解くことができない。(中2)

＜授業展開例＞

第2学年 「連立方程式」教科書P49

板書計画

＜問題＞

連立方程式を
 $\begin{cases} 0.2x + \frac{y}{4} = 3 \cdots \textcircled{1} \\ x + y = 5 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 工夫して解こう

(その1)

②×0.2して、xの係数をそろえる。

$$0.2x + 0.2y = 1 \quad \begin{cases} 0.2x + \frac{y}{4} = 3 \\ 0.2x + 0.2y = 1 \end{cases}$$

(その2)

②×1/4して、yの係数をそろえる。

$$\frac{1}{4}x + \frac{1}{4}y = \frac{5}{4}$$

＜課題＞

①の式を変形して、より簡単に解く方法を考えよう

(その3)

①の小数を分数にする
 分母をはらうために
 両辺を20倍する。
 →最小公倍数

$$\frac{1}{5}x + \frac{y}{4} = 3 \quad \frac{1}{5}x \times 20 + \frac{y}{4} \times 20 = 3 \times 20$$

$$4x + 5y = 60 \cdots \textcircled{1} \quad 4x + 5y = 60$$

(加減法の解き方)

(その4)

①の分数を小数にする
 小数を(整数にするために)
 両辺を100倍する

$$0.2x + 0.25y = 3 \quad 0.2x \times 100 + 0.25y \times 100 = 3 \times 100$$

$$20x + 25y = 300 \cdots \textcircled{1} \quad 20x + 25y = 300$$

(加減法の解き方)

まとめ

分数や小数を含む連立方程式は
 両辺を何倍かして整数にすると
 解きやすくなる。

＜練習問題＞

①上の式をどのよう
 に変形したら
 よいだろう
 ②解いてみよう

教科書P49たしかめ2

(1)

$$\begin{cases} \frac{2}{3}x - \frac{y}{4} = 5 \\ x + 3y = -6 \end{cases}$$

(3)

$$\begin{cases} 0.9x - 0.2y = 1.3 \\ x + y = 10 \end{cases}$$

本時の目標

係数に小数や分数のある連立方程式を解くことができる。

問題提示

$$\begin{cases} 0.2x + \frac{y}{4} = 3 \cdots \textcircled{1} \\ x + y = 5 \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad \text{連立方程式を工夫して解こう。}$$

個人思考

＜発問＞

「自分なりの工夫をして解いてみよう。」

2分程度時間を取り、意図的に②の式を変形している生徒を把握しておく。

指導上の留意点・系統・その他

問題は黒板にかいて提示する。

＜指導のポイント＞

自分なりに工夫した内容をノートに書かせることで、解き方の見通しをもたせる。

課題設定

＜発問＞「いったん、今やっているところで手を止めて、こちらを注目してください。②の式を変形している人がいるので、どのように変形をしたかな」

→・0.2倍した。 ・1/4倍した。

＜発問＞「その1は、この後どのように解くかな。」

変形した式を黒板にかき、その後の解き方を交流させるが、生徒の「簡単には解くことができない」という意見をすぐに全体化し、課題を設定する。

＜発問＞「もっと簡単に解く方法はないかな。」

【課題】簡単に解くために①の式を変形して解こう

個人思考

＜課題解決のポイント＞

①の式を見通しをもって変形する。
(中1 小数、分数を含む方程式、等式の性質)

集団思考

ここで、授業が変わる！

①の式の変形をどのようにしたらよいか、考えることが難しいことが予想される。早い段階で変形の方性を全体で示し、そこで選択した方性をもとに方程式を解くことで解決につなげたい。

まず、個人思考で2分ほど机間指導しながら生徒の考えを把握する。思考が滞ると考えられるので、①の変形の仕方(その3、4の小数、分数を直すこと：板書計画参照)を全体で確認する。

＜発問＞「①の式をまずどのように変形しましたか。」

その後、再び個人で取り組みせ、さらに手が止まっている生徒がいる場合は「分母をはらう」、「小数を・・・」など、課題解決の鍵となる言葉を全体化する。

＜発問＞「このままでは解きにくそうだからさらにどのように変形したかな」「この分数の式は?」「この小数の式は?」

確認後、個人で考えさせている時に指名し、黒板にその3、その4の解き方(板書計画参照)を書かせる。終わったら全体で①の式をどのように変形し、解いたのかを確認する。

＜発問＞「どのように解いたのか確認していこう。」

教師が全体と対話しながら、解き方を確認する。

問題解決

＜発問＞「どのような工夫をすれば効率的に解くことができたろうか。」

→20倍、100倍・・・でも20倍の方が簡単。

まとめ

＜発問＞「小数や分数を含む連立方程式はどのように解いたらいいですか?」

→小数か分数のどちらかにそろえて、整数にするために両辺を何倍かすればいい。

(分数は最小公倍数をかけて、小数は10倍、100倍する)

練習問題

- (1)
$$\begin{cases} 0.5x + \frac{1}{3}y = 1 \\ x + 2y = 10 \end{cases}$$
 ①上の式をどのように変形したらよいだろうか。
②(確認できたら)解いてみよう。
- (2) 教科書P49たしかめ2(1)(3)を解こう。

＜指導のポイント＞

個人で解いているが、課題を設定する際は、全体を注視させたい。

＜指導のポイント＞

生徒の考えをもとに、②の式を変形して係数をそろえる工夫を認める。しかし、②の式の変形だと文字が消去できても、他方の文字の係数が小数と分数になり、一次方程式を解いていくことが難しくなることを全体で確認する。ここでは、実際に解くことはしない。

＜指導のポイント＞

見通しをもたせ、分数や小数をどちらかにそろえることなど解ききかけを与えることで、整数にするために等式の性質を用いることにつなげていきたい。その際、両辺に数がかけていない誤答例を挙げ、正しい式の変形を促したい。

・つまずきのポイント1

どのように変形したらよいか見通しがない。

・つまずきのポイント2

小数→分数、分数→小数の計算ができない。

・つまずきポイント3

分数を含む方程式を分母をはらうために、等式の性質を用いて両辺にかけられる数がわからない。

・つまずきポイント4

小数を含む方程式を整数にするために、等式の性質を用いて両辺にかけられる数がわからない。

＜中学校の系統から＞

1年生の方程式で学習した内容を想起させ、分数や小数を含む一元一次方程式はどのように変形したのかに帰着させる。

＜板書のポイント＞

生徒が考えるきっかけとなるように板書させ、集団思考で1年生の方程式の振り返りを対話的に行いながら、黒板に板書することで確実に定着させていきたい。

課題の改善策6

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

中A4(3) 扇形の弧の長さを求めることができる。

半径が5cm, 中心角が 120° のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。
ただし, 円周率は π とします

中学校数学A

学習指導要領における領域・内容

[第1学年] B図形(2)ウ

子どもたちは, ここでつまづいた!

①おうぎ形の面積や弧の長さを求める公式を理解していない。

②おうぎ形の面積や弧の長さが中心角の大きさに比例することを理解していない。

<不足している力>

- ・円の半径, 直径について理解できていない。(小3)
- ・円の面積や円周の求め方が理解できていない。(小6)
- ・おうぎ形の面積や弧の長さが中心角の大きさに比例することが理解できていない。(中1)

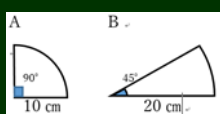
<授業展開例>

第1学年 「平面図形」教科書P192-194

板書計画

<問題>

AとBのピザがある。
どちらが大きいだろうか?



<予想>

A 人 B 人 同 人

実物を重ねる? 面積を求める?

<課題>

それぞれの面積を求めよう

	もとの円の面積	割合	おうぎ形の面積
A	$10 \times 10 \times \pi = 100\pi$	$\frac{90^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{4}$	25π
B	$20 \times 20 \times \pi = 400\pi$	$\frac{45^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{8}$	50π

Aの面積 $10 \times 10 \times \pi \times 1/4 = 25\pi$ $25\pi \text{ cm}^2$
Bの面積 $20 \times 20 \times \pi \times 1/8 = 50\pi$ $50\pi \text{ cm}^2$

<課題>

それぞれの弧の長さを求めよう

Aの弧の長さ $10 \times 2 \times \pi \times 1/4 = 5\pi$ $5\pi \text{ cm}$
Bの弧の長さ $20 \times 2 \times \pi \times 1/8 = 5\pi$ $5\pi \text{ cm}$

◎おうぎ形の面積と弧の長さの求め方に共通していることは?

- ・最初に円全体を求める。
- ・円全体に対する割合をかける。

<まとめ>

☆おうぎ形の面積☆
円の面積 $\times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$
円全体に対する割合
☆おうぎ形の弧の長さ☆
円周 $\times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$
円全体に対する割合

<たしかめ1>

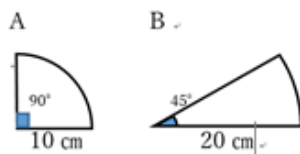
- (1) 弧の長さ $2 \times 2 \times \pi \times 72^\circ / 360^\circ = 4/5\pi$ $4/5\pi \text{ cm}$
面積 $2 \times 2 \times \pi \times 72^\circ / 360^\circ = 4/5\pi$ $4/5\pi \text{ cm}^2$
- (2) 弧の長さ $2 \times 6 \times \pi \times 150^\circ / 360^\circ = 5\pi$ $5\pi \text{ cm}$
面積 $6 \times 6 \times \pi \times 150^\circ / 360^\circ = 15\pi$ $15\pi \text{ cm}^2$

本時の目標

おうぎ形の面積, 弧の長さの求め方について理解する。

問題提示

AとBのピザがある。
どちらが大きいだろうか?



指導上の留意点・系統・その他

<指導のポイント>

大きな用紙に印刷をした図を黒板に貼って提示し, 生徒には図を印刷した問題シールを配付する。

予想

<発問>

「Bの半径はAの2倍, Bの中心角はAの1/2, どちらが大きいだろうか。」

Aの方が大きい…少数, Bの方が大きい…少数
A, B同じ…多数

<指導のポイント>

AとBのおうぎ形の半径と中心角の関係を生徒とのやりとりを通して理解させ, 直観的に予想させる。

＜発問＞

「大きさを比べるにはどうしたらよいだろうか。」

・切って重ねてみる・面積を求める

課題提示

それぞれの面積を求めよう。

個人思考

- ・もとのピザの面積（円の面積）を求めている生徒を見つけて、早めに全体に紹介する。
- ・もとのピザの何分の1かわからない生徒については、円の中心角が 360° であることを確認し、 360° に対する割合を求めるように助言する。

集団解決

＜発問＞「まずはピザAについて確認していこう。」

＜課題解決のポイント＞

おうぎ形の面積を次の順で考えさせる。

- ①円の面積を求める
- ②円の面積に対するおうぎ形の面積の割合を求める（おうぎ形は円の何分の何か）
- ③おうぎ形の面積を求める

個人思考

指名して、Aの面積の求め方について説明させる。その後、Bの面積について、再度考えさせる。

$$\begin{array}{ll} \text{Aの面積} & 10 \times 10 \times \pi \times 1/4 = 25\pi \quad 25\pi \text{ cm}^2 \\ \text{Bの面積} & 20 \times 20 \times \pi \times 1/8 = 50\pi \quad 50\pi \text{ cm}^2 \end{array}$$

問題解決

Bの面積は、Aの面積の2倍である。

課題提示

それぞれの弧の長さを求めよう。

ここで、授業が変わる！

面積についての理解が深まった後で、ピザのみの部分（おうぎ形の弧の長さ）について着目させる。おうぎ形の面積も弧の長さも、円全体に対する割合から求められることを確認し、おうぎ形の面積と弧の長さを求められるように丁寧に指導していく。

＜発問＞

「ピザのみの部分の長さも、2倍なのだろうか」

弧の長さを求めることができない生徒が多い場合、個人思考から集団解決に移行し、「まず、最初に何を求めればよい？」などと言いな

＜指導のポイント＞

「大きさ」を比べるためには、面積を求めることが必要であるとの生徒の発言をもとに、課題設定を行う。

＜指導のポイント＞

机間指導をしながら、それぞれの面積を求めることができている生徒を見つけ、周りの生徒に助言するように指示する。また、個人思考の早い段階で、生徒を指名してAの面積の求め方を板書させ、Aの面積の求め方が明らかになるようにしておく。

＜指導のポイント＞

おうぎ形は、円の一部分であることを確認したうえで、まずは円の面積について考えさせる。その後、おうぎ形はもとの円の何分の何かを考えるように、個人思考と集団解決を一体化させながら生徒の思考を促していく。

＜小中の系統から＞

円の面積や円周の求め方は小学校6年生の時に学習しているが、円周率に π を用いる機会がこれまでに少ないため、ここで再度確認できるようにする。

＜板書のポイント＞

おうぎ形の面積の求め方の順序を明確にするために、下記のよう板書するとよい。

	もとの円の面積	割合	おうぎ形の面積
A	$10 \times 10 \times \pi$ $= 100\pi$	$\frac{90^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{4}$	25π
B	$20 \times 20 \times \pi$ $= 400\pi$	$\frac{45^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{8}$	50π

がら、円周を求めている生徒を指名して解法のヒントを学級全体に与える。その後、個人思考に戻し、周りの生徒と協力して弧の長さを求めることができるように支援していく。

<発問>

「おうぎ形の面積の求め方と、弧の長さの求め方の共通点は何だろうか。」

「共通点は何かな？」と問いかけ、おうぎ形の面積と弧の長さの求め方に共通する「円全体に対する割合を求める」という考えを引き出す。

<発問>

「Bの弧の長さはAの弧の長さの2倍ですか？」

ここでBの面積はAの2倍になるが、弧の長さはA、Bともに $5\pi\text{ cm}$ になることを確認する。

集団解決

Aの弧の長さ $10 \times 2 \times \pi \times 1/4 = 5\pi$ $5\pi\text{ cm}$
Bの弧の長さ $20 \times 2 \times \pi \times 1/8 = 5\pi$ $5\pi\text{ cm}$

課題解決

弧の長さは、AとBどちらも同じ

まとめ

- ・円の面積も弧の長さも、円全体に対する割合で求められることができる。
- ・その後、教科書を開かせ、おうぎ形の弧の長さや面積を求める公式についてアンダーラインを引かせたりして確認する。

練習問題

教科書P194のたしかめ1を行う。

(1) (2) 共に弧の長さを先に求めさせる。その後、面積を求め、補助教材等の類似問題を宿題として授業を終える。

$$\begin{array}{ll} \text{(1) 弧の長さ} & 2 \times 2 \times \pi \times 72^\circ / 360^\circ = 4/5 \pi \quad 4/5 \pi \text{ cm} \\ \text{面積} & 2 \times 2 \times \pi \times 72^\circ / 360^\circ = 4/5 \pi \quad 4/5 \pi \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{(2) 弧の長さ} & 2 \times 6 \times \pi \times 150^\circ / 360^\circ = 5\pi \quad 5\pi \text{ cm} \\ \text{面積} & 6 \times 6 \times \pi \times 150^\circ / 360^\circ = 15\pi \quad 15\pi \text{ cm}^2 \end{array}$$

<次時の指導について>

次時では、おうぎ形の面積、弧の長さを求める公式を改めて確認し、その意味を確認する。また、あらゆる中心角からおうぎ形の弧の長さや面積を求めることができるように練習を行う。

さらに、おうぎ形の面積や弧の長さから、中心角を求める練習問題にも取り組ませ、定着を図る。

<指導のポイント>

集団解決の場面では、次のつまずきのポイントを参考にして、丁寧に説明して（させて）いく。

- ・つまずきのポイント1
中学校では、円の面積や円周を求める機会が少ないため、面積、円周を求めることが難しい。
- ・つまずきのポイント2
円周率 π を使用することに慣れないため、面積・円周を π を用いた式で表すことが難しい。

<板書のポイント>

生徒の言葉を用いて板書することで、生徒の主体的な学びを保証することになる。まとめは教科書の記載内容と、本時の学習を比較しながら、公式の意味を理解できるように板書していく。

<おうぎ形の面積>

円の面積 $\times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$

円全体に対する割合

<おうぎ形の弧の長さ>

円周 $\times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$

円全体に対する割合

<指導のポイント>

練習問題への取り組みせ方も工夫する。取り組みせ方の例として

- ① (1) は、生徒に指名して学級全体に説明させながら解決し、(2) は個別に取り組ませる。
- ② (1) (2) 共に個別に取り組ませ、すべての生徒が解決できていない状況でも、生徒を指名し正答を板書させて、下位の生徒の思考を促す。などが挙げられる。

課題の改善策7

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

中 A 9 関数の意味を理解している。

縦と横の長さの和が 20 cm の長方形について、「縦の長さを決めると、それにともなって面積がただ 1 つ決まる」という関係があります。

下線部を、次のように表すとき、①と②に当てはまる言葉を書きなさい。

①は②の関数である。

中学校数学 A

学習指導要領における領域・内容

[第 1 学年] C 関数 (1) ア

子どもたちは、ここでつまづいた！

- ①関数関係の意味を理解できていない。
- ②独立変数と従属変数の違いを区別できていない。

<不足している力>

- ・身の回りから伴って変わる二つの数量を見つけ、数量の関係を表やグラフに表し調べることができない。(小 4)
- ・二つの数量の変化や対応の仕方に着目し、関数関係を見いだし表現し考察することができない。(中 1)

授業展開例

第 1 学年 「比例と反比例」教科書 P 1 2 9

板書計画

<問題>

次のア～エで、 x が決まると y が 1 つだけ決まるものはどれだろうか。
ア 100 円のアイスを x 個買くと、代金は y 円になる。
イ 周りの長さが x cm の長方形の面積は y cm^2 である。
ウ 底辺 x cm、面積 6 cm^2 の三角形の高さは y cm である。
エ 身長が x cm の人の体重は y kg である。

<予想>

ア ○人
イ ○人
ウ ○人
エ ○人

<課題>

y が 1 つだけに決まるのはどれか調べよう

<ア>

x	1	2	3	4	5
y	100	200	300	400	500

個数 x を決めると代金 y が 1 つに決まる。
→代金 y は個数 x の関数である。

<イ> 身長 x を決めても体重 y は決まらない。

→体重 y は身長 x の関数ではない。

<ウ>

x	1	2	3	4
y	12	6	4	3

底辺 x を決めると高さ y が 1 つに決まる。
→高さ y は底辺 x の関数である。

<エ> 周 20cm とすると、

縦 4cm、横 6cm のとき、面積 24 cm^2

縦 3cm、横 7cm のとき、面積 21 cm^2

周の長さ x を決めても面積 y が決まらない。

→面積 y は周の長さ x の関数ではない。

<イ> は周の長さを 20cm とするとき、面積は何の関数であるといえるだろうか

縦の長さ x cm を決めると、面積 $y \text{ cm}^2$ が 1 つだけ決まる。

→面積 y は縦の長さ x の関数である。

<まとめ>

x の値を決めると、それに対応する y の値がただ 1 つ決まるとき、
「 y は x の関数である。」という。

<練習>教科書 P.131 たしかめ 1

(1) 5L の水を x L 使ったときの残りの量 y L

残りの量 y L は使った水 x L の関数である
(3) 1m の値段が 10 円の針金 x m の代金 y 円

代金 y 円は針金 x m の関数である

本時の目標

関数の意味を理解する。

問題提示

x が決まると y が 1 つだけ決まるものはどれだろうか。
ア 100 円のアイスを x 個買くと、代金は y 円になる。
イ 周りの長さが x cm の長方形の面積は $y \text{ cm}^2$ である。
ウ 底辺 x cm、面積 6 cm^2 の三角形の高さは y cm である。
エ 身長が x cm の人の体重は y kg である。

予想

<発問>

「 x が決まると y が 1 つだけ決まるものはどれか、予想して記号を選ぼう。」

アー○人 イー○人 ウー○人 エー○人

課題設定

<発問>

「予想通りに y が 1 つだけに決まるだろうか。アからエについて、自分の考えをノートに書こう。」

個人思考

<予想される生徒の考え>

アは 1 個買くと 100 円、2 個買くと 200 円と決まるから、個数を決めると代金が 1 つだけ決まる。イは...

集団解決

指導上の留意点・系統・その他

問題は大きな用紙に印刷をし、黒板に貼りつけて提示する。

<指導のポイント>

- ・問題の意味を把握することが難しい生徒には、「例えば 100 円のアイスを 1 個買くと決めると、代金はいくら？」と具体的に説明する。予想の後に、問題はプリントで配布し、ノートに貼らせる。
- ・まずアについて考えるように指示する。

<指導のポイント>

自分の考えをノートに書くよう指示する。
机間指導を行い、考えが進まない生徒には、具体的な数をいくつか当てはめて考えるように促す。

ここで、授業が変わる！

解決の糸口が見つからない生徒がいることが予想されるので、2分後ぐらいに、集団思考に移行し、アの問題の考え方を交流して解決し、関数の意味を指導する。その後、個人思考へ戻す。

(その1) x に数を代入して y を求める

(その2) 表をつくる

x (個)	1	2	3	4	5
y (円)	100	200	300	400	500

したがって、アは、個数 x を決めると代金 y が1つだけ決まる。

このとき、「代金 y は個数 x の関数である」という。

個人思考

<発問>

「イ～エは、 y は x の関数であるといえるだろうか？」

集団解決

- ウは表をつくると、底辺を決めると高さが1つだけ決まるとわかる。

x (cm)	1	2	3	4
y (cm)	12	6	4	3

→高さ y は底辺 x の関数である。

- エは身長が同じでも体重は人それぞれで異なるし、同じ人でもやせたり太ったりするから体重は1つだけには決まらない。

→体重 y は身長 x の関数ではない。

- イは、周の長さを20 cmと決めると、縦と横の和は10 cmになる。

縦4 cm, 横6 cmのときは面積24 cm²だが、縦3 cm, 横7 cmのときは面積21 cm²となり、面積は1つだけには決まらない。

→面積 y は周の長さ x の関数ではない。

ここで、授業が変わる！

問題の設定を用いて、関数関係への理解を深めさせる。

<発問> 「イは、周の長さを20cmとするとき、面積は何の関数であるといえるだろうか」

2分ほど個人思考をさせ、思考が停滞するときには、個人思考から集団思考へ移行し、「周の長さが20cmなら、縦と横の長さの和は？」「縦が決まると横は決まる？」「面積はどう？」などと問いかけ、解決の見通しを全体で共有し、個人思考に戻す。

<発問> 「面積と関数の関係になるものは何だろうか？」

「縦の長さを決めると面積が1つだけには決まることから、面積は縦の長さの関数である」または、「横の長さを決めると面積が1つだけには決まることから、面積は横の長さの関数である」などのことを確認する。

まとめ

- 「 x の値を決めると、それに対応する y の値がただ1つだけ決まるとき、 y は x の関数である」ということを確認する。
- 教科書P129のLet's Tryを用いて、関数関係の意味を確認し、要点にラインを引かせる。
- アは比例の関係、ウは反比例の関係であることを確認し、比例と反比例は関数の関係であることをおさえる。
- 身の回りで関数の関係にあるものを挙げさせる。

練習問題

教科書P131のたしかめ1に取り組ませ、解答する。
たしかめ1 y は x の関数であるといえますか。

- (1) 5 Lの水を x L使ったときの残りの量 y L
(3) 1 mの値段が10円の針金 x mの代金 y 円

※(2)は本時の問題のイと同じため扱わない。
たしかめ1について、「□は△の関数である」という形で答えさせる。

<小中の系統から>

小学校5年生では、表を用いて、伴って変わる二つの数量の関係を調べている。

<指導のポイント>

「個数 x を決めると、代金 y が1つに決まる。」このことの意味を表の対応で理解させる。ここで、関数の意味を指導し以降は関数の用語を使うことに慣れさせていく。

<板書のポイント>

独立変数 x と従属変数 y を明確にするために、黄色と赤色のチョークを用いて示す。

<指導のポイント>

個人思考の際に机間指導を行い、個々の「つまずきのポイント」を見つけて、考えを進められるように支援する。また、思考が停滞している生徒が何人もいる場合は、一度集団解決に切り替え、共通理解を図る。

- ウは予想の段階で「1つに決まる」と考える生徒が多いと推測される。その理由の示し方がわからない生徒には、アのように表をつくるように指示を出す。
- エは予想の段階で「1つに決まらない」と考える生徒が多いと推測される。その理由を説明できない生徒には、具体的な数値で考えさせる。
- イは予想が分かれることが推測される。ア、ウと異なり、 $x=1$ からは考えにくい。困っている生徒には「周が20 cmだったら縦と横の長さはどうなる？」と考えるきっかけを与え、縦と横の和は周の半分になることをおさえる。

<指導のポイント>

- 身の回りで関数の関係にあるものを挙げたり、練習問題に取り組んだりする際には、関数であると「いえる」、「いえない」だけにとどまらず、「水を x L使ったときの残りの量 y Lが1つだけ決まるから、残りの量 y Lは使う水 x Lの関数である」のように、独立変数と従属変数の関係を明確におさえる。
- たしかめ1(1)では、比例と反比例以外にも関数である場合があることを丁寧に扱う。

課題の改善策8

課題の見られた問題の出題の趣旨及び概要

中B2(3) 事象を数学的に表現したり、その結果を解釈することを通して、事柄が成り立つ理由を説明することができる。

六角形をn個つくるのに必要なストローの本数は、 $6 + 5(n - 1)$ という式で表すことができる理由について下の説明を完成させなさい。

中学校数学A

学習指導要領における領域・内容

[第1学年] A数と式(2)ア

子どもたちは、ここでつまづいた！

- ①問題の図と式の意味を読み取り、それらの関係を解釈することができない。
- ②式が成り立つ理由を、数学の言葉を用いて筋道立てて説明することができない。

〈不足している力〉

- ・数量を表す言葉や□、△などの代わりに、文字を用いて式に表すことのよさが理解できない。(小6)
- ・具体的な事象の中から、文字が表す数量とその関係を理解することができない。(中1)
- ・言葉や数、式などを適切に用いて、思考の過程や判断の根拠などを表現することができない。(中1)

授業展開例

第1学年 「文字と式」教科書P60, 82, 83

板書計画

〈問題〉

下のように、マッチ棒を並べて家をつくる。



家を100個つくるには、マッチ棒は何本必要だろうか。

〈予想〉 300本, 500本

◎必要な本数を求めてみよう。

〈自分の考え〉

(その1) 表にする

軒数	1	2	3	...	100
本数	6	11	16	...	501

A. 501本

(その2) 式で表す

$$\cdot 5 \times 100 + 1 \leftarrow \text{最後の1軒の不足分}$$

↑
5本で家が増える

A. 501本

(その3)

$$\cdot 3 \times 100 + 2 \times 100 + 1$$

↑ ↑ ↑
天井と屋根 左の壁と床 最後の壁

など

A. 501本

〈課題〉

家をx個つくる時、マッチ棒の数を式で表すことはできるだろうか？

◎□個つくと考えて式を作ると？

(その2) (その3) から

$$\cdot 5 \times \square + 1 \Rightarrow 5x + 1$$

$$\cdot 3 \times \square + 2 \times \square + 1 \Rightarrow 2x + 3x + 1$$

◎文字を用いて表すことのよいところは？

- ・言葉の式より短く表せる。
- ・□, ○, △より文字の種類が多くある。
- ・世界中どこでも伝わる。

★□や言葉の代わりに文字を使うと便利！
★式は求め方&求めた結果を表している！

◎太郎君の式： $6x - (x - 1)$

どのように考えたのだろうか？



家1軒につき6本必要。全部で $6x$ 本となる。しかし、 $(x - 1)$ 本の柱がだぶっているの、引くと $6x - (x - 1)$ 。

本時の目標

図形の特徴を捉えて文字を用いた式を読み取り、その意味を的確に表現することができる。

問題提示

図のように、マッチ棒を並べて家をつくる。
家を100個つくるには、マッチ棒は何本必要だろうか。

指導上の留意点・系統・その他

〈指導のポイント〉

黒板では、細い磁石を張り付けていき、家が増えていく様子が分かるようにする。問題文と図は、ノートにかかせる。

予想

〈発問〉

「何本必要か直観的に予想してみよう。」

・300本 ・500本

〈発問〉

「予想を基にして、図に印をつけたりして、自分なりに考えてみよう。」

〈指導のポイント〉

直観的に予想させるが、この段階では理由をあえて問わない。

ここで、授業が変わる！

個人思考

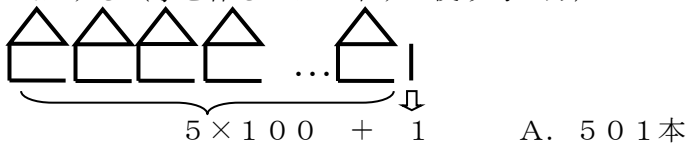
- ・表を作りながら家の数を順に増やしている生徒を見つけ、早い段階で全体に紹介する。
- ・分からない生徒に対しては、家の個数を一つずつ増やして考えるよう促す。
- ・多様な考え方で解決するために、式の比較を意識した声かけを行い、追究意欲を喚起させる。

(その1) 表にして本数を求める

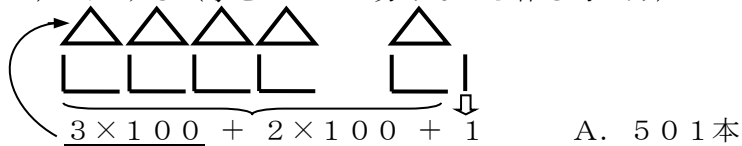
A. 501本

軒数	1	2	3	...	100
本数	6	11	16	...	501

(その2) 式にする(家を作るのに5本ずつ使う考え方)



(その3) 式にする(家をパーツに分けながら作る考え方)



問題解決

- ・マッチ棒は501本である。

<発問>

「家の数が変わっても、同じように求めることはできるだろうか？」

課題提示

家をx個つくるとき、マッチ棒の数を式で表すことはできるだろうか？

個人思考

- ・表で規則性を見い出す際には、増加量に着目させる。
- ・式で表す場合は(その2)(その3)を振り返らせ、変数に変わるのはどの部分なのかを気付かせる。
- ・ $5 \times x + 1$ $2x + 3x + 1 = 5x + 1$

課題解決

<課題解決のポイント>

家の数(個) → □個 → x個の段階を踏ませ、同様に表せることに帰着させながら問題を解決させる。

- ・マッチ棒の数の式は、 $5x + 1$ である。

まとめ

- ・□を用いた式や言葉を用いた式と比較しながら、文字を用いることのよさに気付かせる。
- ・文字を用いた式は、求め方と答えの双方を示していることを確認する。

<指導のポイント>

思考の停滞している生徒が多いときには、一度全体で考え合う時間に戻す。その1(表を使ってみると...)、その2(家を増やすために必要な本数を考えると...)、家を分けながら数えると...)などのヒントを与えた後、再び個人思考に戻す。(個人思考⇔集団思考)

<指導のポイント>

表や式、図などを用いて、考えをノートにかくよう指示する。

<指導のポイント>

机間指導をしながら、生徒の考えを把握し、指名計画を立てる。

<指導のポイント>

最後に、学級全体を注目させ、教師と生徒のやりとりを通して、いろいろな方法でマッチ棒の数を求めることができ、総数が501本になることを確認する。

<指導のポイント>

下位の生徒の取組状況から、個人思考の時間を判断する。上位の生徒には、1つの式のみではなく、新たな式にも挑戦させる。

<小中の系統から>

小学校6年生では、□の式や言葉の式、文字を用いた表し方を学習している。

<指導のポイント>

2, 3分考えさせた後、集団思考の場面で下記のつまずきのポイントを参考にしながら、全体で確認していく。

- ・つまずきのポイント1
表に□を加えて、増加量に着目させて解決していく。
- ・つまずきのポイント2
黒板の図に家を付け加えることで、視覚的に捉えさせる。

ここで、授業が変わる！

確認問題

- 図の表す事柄と式との関連をつかむことが苦手な生徒がいて予想される。そこで、新たな問題を与えて全体で確認していく。

＜発問＞「太郎君は、次のように式を立てた。
どのように考えたのだろうか？」
太郎の式： $6x - (x - 1)$

- 個人思考させるが、思考が停滞している生徒が多いことが予想される。ここで、全体で考え合う場面を設定し、次の発問を行う。

＜発問＞「太郎君の式にある $6x$ 、 $(x - 1)$ は、何を表しているのだろうか？」

- 文字の意味を問う発問を行うことで、乗法や減法、括弧が表している意味に気付かせる。
- 文字の約束を振り返ることで、数の意味や文字の意味の共通理解を図り、個人思考へと移行していく。

集団解決

- ノートに文章で表現させ、数名を指名して説明させる。
- 式と図と説明をリンクさせながら、答えを確認する。

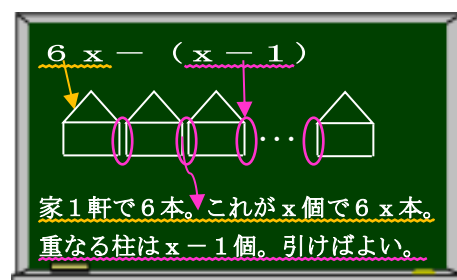
- 家1軒で6本必要になる。 x 個の家を作るので、 $6x$ 本。しかし、重なっている柱がある。その本数は、家の数より1本少ない。だから $(x - 1)$ 本重なっている。したがって、 $6x$ から $(x - 1)$ を引けばよい。

練習問題

- 教科書を用いて、数量をまとめて表す方法を確認する。
- 練習問題は「みんなで数学」を扱い、図が示す考え方について説明する機会を設定する。
- 文字を用いて式を表すことのよさについて、再度触れる。
- マッチ棒の他に基石やオセロを並べたり、図形を正方形や五角形にして練習問題を与えてもよい。

＜板書のポイント＞

式と図と説明の関連が分かるように、色チョークで補足する。



＜指導のポイント＞

直観的に式の意味を読み取らせ、周囲と話し合う機会を設ける。指導の過程を細分化し、学級全体の思考を止めないようにする。(個人思考⇔集団思考)

＜指導のポイント＞

板書では色チョークで視覚効果を活用しながら、解決への思考を促す。

＜指導のポイント＞

文書で説明する際には、式から読み取った内容を、文字や言葉で説明できるようにする。

＜指導のポイント＞

要点にアンダーラインを引き、小学校での言葉の式や記号を用いた式の学習についても触れていく。

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）

算数・数学科における「よい授業」とは、児童生徒が算数・数学に主体的に取り組む、考え続け、目標を達成できる授業であると言われています。（質の高い問題解決的な学習）

本市の算数数学の授業に携わる全ての先生方が、そのようなよい授業を構築できるよう、問題解決的な学習を充実してほしいと考えます。

そこで、全国学力・学習状況調査の結果を基にした課題の改善策について、指導案形式で掲載しました。

本改善策は、問題解決的な学習をベースに授業を構築しており、指導の過程を細分化するなどの工夫を取り入れるとともに、本市の児童生徒の実態を踏まえた指導のポイントを掲載しております。本改善策が、児童生徒の学力向上に向けた、先生方の授業改善の一助になれば幸いです。

単元編

質の高い「問題解決的な学習」のために

新学習指導要領における算数・数学科において育成を目指す3つの資質・能力（「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」）を、一単位時間の授業で全て培うことはできません。単元全体を見通してバランスよく育み、単元目標を達成させることが重要となってきます。

ポイント1

目標の設定から本時の問題作成への流れ

<単元目標の設定>

単元それぞれに、その単元をなぜ学習するのか意味があります。単元全体を通して培う子どもの資質・能力は何か、何をねらいとしているのかを把握しなければなりません。

<本時の目標設定から問題作成の流れ>

1時間1時間の授業の目標を設定し、その目標を達成させるために、どのような「課題」を設定すればよいのかを考えます。さらに「課題」が引き出されるような「問題」を設定します。

ポイント2

育てたい資質・能力のバランスの取れた配置

算数・数学は系統性の強い教科であり、1時間1時間が完結されていません。前時までどのような問題で、どのような解決方法によって、授業展開されたのかにより、本時の流れも変わってきます。このことに留意して、問題配列表を作成し、一単位時間の目標を確定します。一単位時間の授業の目標は1つか2つに絞ります。「学びに向かう力・人間性等」関連を目標とする場合は、学習内容の関係から、他の観点からもう一つの目標を設定することになります。単元全体を見渡し、バランスを考慮した上で一単位時間の授業の目標を再構築します。

ポイント3

単元づくりの留意事項

<算数・数学科における学びに向かう力・人間性とは>

現行の学習指導要領における「関心・意欲・態度」と「学びに向かう力・人間性等」の違い、関連を考慮する必要があります。そこで、「学びに向かう力・人間性」とは、どのような資質・能力を指すのかを整理しておきます。

- ・ 数学的に考えることのよさ、数学的な処理のよさ、数学の実用性などを実感し、様々な事象の考察や問題解決に数学を活用する態度
- ・ 問題解決において、粘り強く考え、過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度
- ・ 多様な考えを認め、よりよく問題解決する態度

<主体的・対話的で深い学び>

問題解決的な学習を展開していれば、「主体的・対話的で深い学び」が実現できると言われますが、具体的にどう捉えるかを明確にしておきます。

- 【主体的な学び】 子どもが「取り組んでみたい」と興味・関心をもち、問題の解決に向けて見通しをもって粘り強く取り組み、解決過程を振り返って、新たな問いを見出すなど、次の学びにつなげること
- 【対話的な学び】 子どもが事象を数学的な表現を用いて論理的に説明したり、よりよい考えや事柄の本質について話し合ったり、協働的な活動などを通して、自分の考えを広げたり、深めたりすること
- 【深い学び】 子どもが数学や日常生活に関わる事象について、「数学的な見方・考え方」を働かせ、問いを見出し、解決に向けて思考し、適した解決方法を判断し導いた解答を表現するなど。「数学的な見方・考え方」を様々な場面で生かすこと

本時編

質の高い「問題解決的な学習」のために

問題解決的な学習を展開していくときに、学習過程を基本形に当てはめようと意識しすぎると、子どもの意欲を減退させ、思考を止めてしまうことがあります。そこで、学習過程の段階で、有効な手立てをもつことにより、生徒の意欲を喚起させ、思考を持続させることができます。

ポイント1

問題提示から課題設定の場面では

<目標と課題の正対>

課題は、本時の学習のねらいに結びつくものであり、子どもにとって、解決する必要感のあるものでなければなりません。そのために、本時の目標にそった課題を設定することになります。課題の種類(疑問からの課題、一般化できるかどうかの課題、正しい方法を問う課題等)に応じて、提示方法を考えなくてはなりません。

ポイント2

個人思考から集団解決の場面では

<個人思考⇔集団思考の相互交流>

個人思考の段階で、子どもの思考が止まったり、見通しがもてない子どもが多い場面では、個別対応に終始するのではなく、個人思考から一斉の授業形態に戻し、解決のための手立ての交流を行い、解決への見通しをもたせることが有効です。

- ① 共通のつまずきがある場合、一人一人に個別に対応するのではなく、一斉の授業形態に戻し、個別に対応するときと同様のアドバイスを一斉に行います。
- ② 解決の手立てが浮かばない子どもが多い場合は、一斉の授業形態に戻し、解決の手立てを交流します。

(例)・補助線が必要な場合…いくつかの補助線のみを交流

・考え方のヒントが必要な場合…子どもを指名して、考え方のヒントを交流

個人思考と一斉の授業形態を場面によって切り替えることにより、子どもの意欲の持続化と思考の連続性へとつなげることができます。

<多様な見方・考え方の促し方>

問題解決的な学習を展開する上で、多様な考え方を取り上げる授業は多くあります。その理由としては、①理解を深めるため ②柔軟な思考力を育てるため ③学習意欲を高めるため ④子どもの個性を生かすため等が考えられます。

その具体的な方法は次の通りです。

- ・机間指導におけるゆさぶり
- ・考え方の交流場面の設定
- ・教師側から視点を提示

<多様な考えの取り上げる数>

子どもの考えを大事にするあまり、いろいろな考えを取り上げると、本時の目標へ到達しない可能性があります。そこで、取り上げる考え方は最低2つ、最高でも4つです。

理由は、ア：時間的なこと イ：黒板のスペース ウ：子ども

ポイント3

本時のまとめから練習問題の場面では

<教科書の活用>

課題に対する本時のまとめを行います。この場合、教科書を用いてまとめを行うことが重要です。教科書では学習内容が整然とまとめられており、ノートとリンクさせてまとめます。

<練習問題と宿題>

学習内容の定着のために練習問題は欠かせません。この場合、教科書の問題やワークなどを使い、家庭学習用に15分程度でできる宿題を出すことにより、定着度合いを上げることが重要です。

【旭川市版】算数・数学学習プリント

子どもたちが苦手としている意味理解や計算など、A問題で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。

下記アドレス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、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	整数の大きさくらべ	〇〇3456
-----	-----------	--------

月 日 名前 ()

1 253と532の大きさをくらべます。どちらのくらべかたが正しいですか？

$$\begin{array}{r} 253 \\ \uparrow \\ \text{小さな位から、くらべる。} \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 253 \text{ VS } 532 \\ \uparrow \quad \uparrow \\ \text{大きな位から、くらべる。} \end{array}$$

2 □に不等号(<か>)を書きましょう。

① 109 □ 191	② 453 □ 543	③ 205 □ 250
④ 667 □ 676	⑤ 431 □ 45	⑥ 77 □ 714
⑦ 4625 □ 3652	⑧ 5237 □ 5273	⑨ 9086 □ 9089


 ぼくは くいしんぼう！大きな数の方に口をあけて食べちゃうよ！

3 下の①と②について、それぞれ2つの数の大きさを比べて、□に入る不等号を書きましよう。

① 75 □ 25	② 104 □ 112
-----------	-------------

H26-G2A・G3A

使用可能な学年を示しています。

小学校算数の学習プリントには、解き方のヒントを示しました。あさっぴーが正解の方を向いています。

中学校 数学

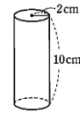
中学校 円柱の体積

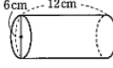
1. 下の図の円柱について、次の問いに答えなさい。

(1) 底面積を求めなさい。

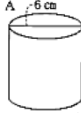
(2) 体積を求めなさい。

2. 次の円柱の体積を求めなさい。

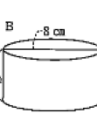
(1) 

(2) 

3. 下の図のような2つの円柱A、Bがある。それぞれの体積を求め、どちらがどれだけ大きいか答えなさい。



A

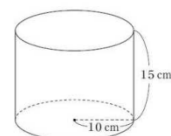


B

※全国学力学習状況調査の過去問

平成29年度 平成22年度

(4) 底面の円の半径が10cmで、高さが15cmの円柱があります。この円柱の体積を求める式と答えを書きなさい。ただし、円周率をπとします。



繰り返し練習ができるよう、難易度が同程度の問題をいくつか掲載しています。

過去に全国調査で実際に主題された問題を掲載しました。