

中学年 3 組 算数科学習指導案

授業日 平成29年 7 月 3 日 (月) 2 校時
授業者 附属新潟小学校 教諭 越村 尚貴
会場 中学年 3 組教室

1 単元名

3 年「たし算と引き算」 4 年「1 けたでわるわり算」

2 本単元の価値

本単元について、次期学習指導要領の第 3 学年及び第 4 学年の「A 数と計算」領域では、次のように示されている。

A 数と計算

【3 年生】

(2) 加法及び減法に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けて考えること。

(ア) 数量の関係に着目し、計算の仕方を考えたり計算に関して成り立つ性質を見いだしたりするとともに、その性質を活用して、計算を工夫したり、計算の確かめをしたりすること。

【4 年生】

(3) 整数の除法に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 数量の関係に着目し、計算の仕方を考えたり計算に関して成り立つ性質などを見いだしたりするとともに、その性質を活用して、計算を工夫したり計算の確かめをしたりすること。

本単元では、3 年生も 4 年生も筆算による計算が主たる学習内容となる。筆算は十進位取り記数法の考えを基にしたアルゴリズムである。アルゴリズムとは、答えにたどり着くための手順をある一定のルールに沿って定式化したものを指す。算数の指導においては、アルゴリズムの習得に偏ることなくアルゴリズムそのものを見いだすこと、つまり計算の仕方を見いだすことに価値がある。しかし、従来の指導においては、筆算の技能的側面が強調されてしまい、その仕組みが分からないまま機械的に計算練習ばかりに力を入れてしまうことがあった。機械的に速く解を求めることができるのは筆算のよさであるが、筆算がどのような仕組みで成り立っているのかに着目することこそ、本単元で学習する価値があると考えられる。そこで本単元の価値を筆算の仕組みを見いだすこととする。

3 本単元で目指す姿

数を変化させていくことで、筆算の仕組みを見いだす子ども

具体的には、ある数を変化させてみるという関数的な「見方・考え方」を働かせ、計算に関して成り立つ性質を見いだす力を発揮し、3 年生は「ある数に 198 をたすということは、一の位から 2 をとって百の位に 2 をたすということだ」、4 年生は「わられる数が 3 つの連続した数のとき、いつも 3 でわり切れるのは、3 の段の数でまとまりを作ることができるからだ」などと課題解決した姿。

4 本単元で育成する資質・能力

単元カード参照

5 指導計画 3 年：全 10 時間 (30Q) 4 年：全 10 時間 (30Q)

単元カード参照

6 指導の構想

【3 年生】

これまでの学習で、子どもはたし算やひき算が 3 桁になっても、位を揃えれば今までと同じように計算できると考えている。しかし、これは位ごとに機械的に計算している状態であり、+198 を 200 たしてから 2 を引くといった考え方はしていない (C0)。このような子どもに次のように働き掛ける。

働き掛け 1

「135+198」と「246+198」の計算問題を提示し、計算して気付いたことを問う。

「+198 をするといつも答えの数が同じ数になるのか」という問いをもたせるための働き掛けである。

まず子どもに、135+198 と 246+198 の計算問題を提示し計算させる。問題を解くことによって規則性を予想させるためである。子どもは計算した結果について、**数量の関係に着目する**「見方・考え方」を働かせて、答えの数が同じ数になっていることを意識している (③態度)。そのような子どもに、計算して気付いたことを問う。子どもは 135+198=333、246+198=444 のように、+198 すると答えが同じ数になったことを説明する。そして、+198 をすると答えの数が同じ数になる式が他にもあるのかもしれないと予想する。このように予想している姿が見られたら問いをもったとみなす。

働き掛け2

予想したことを調べるためにどうしたらよいかを問う。

解決方法の見通しをもたせるために、必要な情報を収集させる働き掛けである。

+198をすると答えの数と同じになるのかもしれないと予想している子どもに、それを調べるにはどうしたらよいかを問う。子どもは、**関数的な「見方・考え方」**を働かせて、意図的にたされる数を変化させて、+198をすると答えが同じ数になる式があるのかを調べる（**②思考力・判断力・表現力③態度**）。調べた結果により、子どもは「たされる数が357, 468, 579だと+198をすると答えの数と同じになる」「135のように、1跳びの数に198をたすと333みたいなぞろ目の数になる」などと規則性を帰納的に見いだしていく（**②思考力・判断力・表現力**）。また、同時に198をたしても規則性が言えない場合があることも見いだす。このように、予想した規則性が成り立つことを調べるために、提示した問題の数でない場合を考える姿が見られたら見通しをもったとみなす。

働き掛け3

規則性が成り立つ理由と、理由を説明するために必要な図を問い、話し合う時間を設定する。

筆算の仕組みを見いださせるための働き掛けである。

たされる数を変化させることで予想した規則性の確かさを確認した子どもに、どうして1跳びの数に198をたすと答えが同じ数になるのか、その規則性が成り立つ理由を問う。合わせて、規則性が成り立つことを説明するために必要な図を問う。子どもは、単元の学習を振り返り、位の図が必要だと判断する（**⑤ツール活用能力**）。ここで、子どもが必要だと判断した図を拡大したものを黒板に提示し、それをういて話し合う時間を設定する。子どもは、その図を操作しながら規則性が成り立つ理由を話し合っていく（**④協働性**）。そして、**統合的な「見方・考え方」**を働かせて、198をたすということは一の位から2を取って百の位に2をたすことであることを見いだす（**①知識・技能②思考力・判断力・表現力③態度**）。これが**筆算の仕組みを見いだす子どもの姿（C_n）**である。

働き掛け4

見いだした規則性をういて解決することのできる類題を提示する。

規則性を基に発展的に考えさせるための働き掛けである。

図をういて198をたしたときの規則性が成り立つ理由を説明した子どもに、同じような規則性が成り立ちそうな類題（2桁の計算問題と4桁の計算問題）を提示する。子どもは**関数的な「見方・考え方」**を働かせて、たされる数を意図的に変化させて、3桁の計算で見いだした規則性が2桁や4桁の計算になっても成り立つのかを説明しようとする（**②思考力・判断力・表現力③態度**）。これが発展的に考える子どもの姿である。

【4年生】

これまでの学習で、子どもはわり算の筆算アルゴリズムをういて、正確に計算することができるようになってきている。しかし、その手順（たてる→かける→引く→下ろす）が形式化しすぎていて、それが成り立つ仕組みには目が向いていない（C₀）。そのような子どもに次のように働き掛ける。

働き掛け1

$ABC \div 3$ の筆算（A, B, Cには1～4の数が入る）を提示し、あまりが出ないような3桁のわられる数を考えさせ、気付いたことを問う。

「連続した数を並びかえた数だと、いつも3で割り切れるのか」という問いをもたせるための働き掛けである。

まず子どもに、 $ABC \div 3$ の筆算を提示し、1～4の数をABCに自由に入れて、あまりが出ないような3桁のわられる数を考えさせる。あまりが出ないときには規則性があるかもしれないと予想させるためである。子どもはABCに数を入れてみて、あまりが出ない場合と出る場合があることに気付く。そのような子どもに、結果をどのようにまとめていけばよいかを問う。結果を分類整理させるためである。子どもは、今までの学習経験から結果を分類整理するときは「わけ～るシート」を使えばよいと考える（**⑤ツール活用能力**）。わけ～るシートにあまりが出ない場合と出る場合をまとめた子どもは、**数量の関係に着目する「見方・考え方」**を働かせて、あまりが出ない場合の数は、123や132のように連続した数を並びかえた数であることを意識している（**③態度**）。そのような子どもに、結果を分類して気付いたことを問う。子どもは、連続した数を並びかえた数はいつでも3でわるとあまりが出ないのかもしれないと予想する。このように予想している姿が見られたら問いをもったとみなす。

働き掛け2

予想したことを調べるためにはどうしたらよいかを問う。

解決方法の見通しをもたせるために、必要な情報を収集させる働き掛けである。

連続した数を並びかえた数を3でわってもあまりが出ないのかもしれないと予想している子どもに、それを調べるにはどうしたらよいかを問う。子どもは、**関数的な「見方・考え方」**を働かせて、意図的にわられる数を1～4以外の数まで広げて調べる（**②思考力・判断力・表現力③態度**）。調べた結果により、子どもは「やっぱり他の数でも同じことが言えた」「つながっている数を使うといつでも3でわり切れる数になる」など規則性を帰納的に見いだしていく（**②思考力・判断力・表**

現力)。このように、予想した規則性が成り立つことを調べるために、提示した問題の数でない場合を考える姿が見られたら見通しをもったとみなす。

働き掛け3

規則性が成り立つ理由と、理由を説明するために必要な図を問い、話し合う時間を設定する。

筆算の仕組みを見いださせるための働き掛けである。

わられる数を変化させることで予想した規則性の確かさを確認した子どもに、どうしてつながった数を3でわるといつもあまりが出ないのか規則性が成り立つ理由を問う。合わせて、規則性が成り立つ理由を説明するために必要な図を問う。子どもは、単元の学習を振り返り、位の図が必要だと判断する(⑤ツール活用能力)。ここで、子どもが必要だと判断した図を拡大したものを黒板に提示し、それを用いて話し合う時間を設定する。子どもは、その図を操作しながら規則性が成り立つ理由を話し合っていく(④協働性)。そして、**統合的な「見方・考え方」**を働かせて、3でわってあまりが出ないということは、3の段の数でまとまりを作ることができるということを見いだす(①知識・技能②思考力・判断力・表現力③態度)。これが**筆算の仕組みを見いだす子どもの姿(Cn)**である。

働き掛け4

見いだした規則性を用いて解決することのできる類題を提示する。

規則性を基に発展的に考えさせるための働き掛けである。

図を用いて3でわってあまりが出ないという規則性が成り立つ理由を説明した子どもに、同じような規則性が成り立ちそうな類題(□□÷3と□□□□÷3の計算問題)を提示する。子どもは**関数的な「見方・考え方」**を働かせて、わられる数を意図的に変化させて、見いだした規則性が3桁から2桁や4桁になっても成り立つことを説明しようとする(②思考力・判断力・表現力③態度)。これが発展的に考える子どもの姿である。

7 本時の構想 (本時 3年：9/10時間 4年：10/10時間)

(1) ねらい

計算に関して成り立つ性質を見いだす力を発揮することで、198をたしたときの規則性を説明することができる(3年生)。

計算に関して成り立つ性質を見いだす力を発揮することで、3桁のわられる数が連続する数であるとき、いつも3でわり切れる理由を説明することができる(4年生)。

(2) 主張(展開) 3Q(45分)

【3年生】

このような子どもに(C0)

- 筆算は計算の手順であり、たし算や引き算が3桁になっても、位を揃えれば計算できると考えている。
- +198を+200-2とみたり、-198を-200+2とみたりして計算することはできていない。

このように働き掛けると【働き掛け1】

- 規則性を予想させるような計算問題を提示する。
 - ・指示「今日は、ある数に198をたす問題を計算します。次の筆算を計算しましょう」

① 135 + 198	② 246 + 198
-------------------	-------------------

- 計算して気付いたことを問い、学習課題を設定させる。
 - ・発問「計算をしてみて何か気付いたことはありますか」
 - ・発問「今日の学習で、みんなでどのようなことを考えていきますか」
- ※ もしどのようなことを考えていくか、意見が出ない場合は、「他にも198をたして答えが同じ数になるたされる数がありますか」と問う。

このようになり(C1)

- 今までの方法で計算する。
 - ・①は333, ②は444になった。不思議だな。
 - ・おもしろい。答えが同じ数になった。何でだろう。
- 気付いたことを出し合う中で、学習課題を設定する。
 - ・答えが同じ数になりました。①は333, ②は444になっています。
 - ・何で答えが同じ数になるのだろう。
 - ・他にも答えが同じ数になる場合があるのかもしれない。
 - ・なぜ198をたすと答えが同じになるかを考えたいです。
 - ・135みたいに、数が1ずつ跳んでいると答えが同じになるのかもしれない。確かめてみたい。
- ※ 子どもたちが話し合いの中で、 のような学習課題を設定できたら通過とみなす。

このように働き掛けると【働き掛け2】

- 学習課題を解決するためにどのようなことを考えていけばよいか、学習の進め方を問う。
 - ・発問「学習課題を解決するために、みなさんはどのようにしていけばよいと考えていますか」
- 話し合ってから共通理解した学習の進め方で自力解決させ、結果を話し合わせる。
 - ・指示「話し合ってから決めた方法で考えてみましょう」
 - ・指示「どのような結果になりましたか。自分の考えを発表してください」
- ※ 働き掛け2における発問、指示は司会の子どもが行う場合がある。教師は様子を見守り、必要であれば「今何を話し合っているのか」「これからどのように話し合いを進めていくのか」等、話し合うことを焦点化させたり、話し合いの方向性を示したりする。

このようになり (G2)

- 学習の進め方を話し合う。
 - ・他の数にも198をたして見て、いつも答えが同じ数になるのかを考えればいいです。
 - ・予想だけど、答えが同じになるのは、135みたいに数が1ずつ跳んでいるときのかもしれない。だから、357みたいに1跳んだ数に+198をして調べていきたい。
- 共通理解した学習の進め方で自力解決し、結果について話し合う。
 - ・ $357+198=555$ になった。やっぱり1跳んだ数に+198をすると同じ数になる。
 - ・たされる数が1跳びの数にならない場合もあったよ。 $690+198=888$ で、これはたされる数が1跳びの数になっていない。
- ※ 提示した $135+198$ 、 $246+198$ 以外に答えの数と同じになるたされる数を見つけたら通過とする($357+198=555$ 、 $468+198=666$ 、 $579+198=777$)。

このように働き掛けると【働き掛け3】

- 規則性が成り立つ理由と、それを説明するために必要な図を問い、話し合う時間を設定する。
 - ・発問「どうして1跳びの数に198をたすと、答えが同じ数になるのでしょうか。これまでの学習から、どんな図を使うと規則性が成り立つ理由を説明できそうですか」
 - ・指示「位の図を使って規則性が成り立つ理由を話し合ってみましょう」
- ※ 子どもの発言に対して、適宜「なぜそう言えるのか」「どこからそう考えたのか」等問い返しの発問を行う。

このようになり (Gn)

○ 198をたすことの意味を図を用いて説明する。

百の位	十の位	一の位
1	3	5

➔

百の位	十の位	一の位
3	3	3

- ・今までの学習で使った位の図を使うと理由を説明できそうだ。
- ・198をたすということは、一の位から2をとって百の位に2をたすということだ。
- ・($135+198=333$ を説明した場合) 198をたすと、一の位の5から2を取って十の位に1繰り上がります。十の位には9があるので1+9でさらに百の位に1繰り上がります。百の位には1があるので、1+1で2になります。図だと、一の位の数が2減って、十の位はそのまま。百の位が2増えることが分かります。

※ 位の図を用いて、規則性が成り立つ理由を説明できたら表れありと判断する。

このように働き掛けると【働き掛け4】

- 見いだした規則性が他の場合でも言えるかどうかを問う。
 - ・発問「1跳びの3桁のたされる数に198をたすと答えが同じになる理由を説明することができました。次の1跳びの2桁や4桁でも、答えが同じようになる理由を説明することが出来ますか」

$\begin{array}{r} 13 \\ + 9 \\ \hline 22 \end{array}$	$\begin{array}{r} 24 \\ + 9 \\ \hline 33 \end{array}$	$\begin{array}{r} 35 \\ + 9 \\ \hline 44 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1357 \\ + 3087 \\ \hline 4444 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2468 \\ + 3087 \\ \hline 5555 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3579 \\ + 3087 \\ \hline 6666 \end{array}$
---	---	---	--	--	--

このようになる (C4)

- 他の桁の場合でも、1跳びの数に9や3087をたすと答えが同じになる理由を説明する。
 - ・たされる数が2桁の場合を考えてみよう。9をたすということは、一の位が1減って、十の位が1増えるから、答えは同じ数になる。
 - ・たされる数が4桁の場合を考えてみよう。3087をたすということも位の図で説明できそうだ。
- ※ 2桁の場合か4桁の場合で規則性が成り立つ理由を説明している姿が見られたら発展的に考えていると判断する。

【4年生】

このような子どもに (C0)

- わり算の筆算アルゴリズム（たてる→かける→引く→下ろす）を用いて、正確に計算することができる。
- わり算の筆算アルゴリズムが形式化しすぎていて、そのアルゴリズムが成り立つ仕組みには目が向いていない。

このように働きかけると【働き掛け1】

- 自分で自由に数量を入れられるような問題を提示し、問題に取り組ませる。
 - ・説明「今日の問題はこれです。1～4までの数カードがあります。これをA, B, Cの部屋に入れます。1回入れた数カードはもう使えません。わる数が3のとき、あまりが出ないような3桁のわられる数を作りましょう」

$$3 \overline{) \boxed{A} \boxed{B} \boxed{C}} \quad \boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4}$$

- ・指示「自分で数を入れてあまりが出ないようなわられる数を調べましょう」
- 計算結果をどのようにまとめていけばよいかを問う。
- ・発問「調べた結果をまとめましょう。あまりが出ない場合と出る場合を何を使ってまとめていきますか」
- 分類した結果からどのようなことが言えるかを問い、学習課題を設定させる。
 - ・発問「あまりが出ない場合の数を見て、どのようなことが言えそうですか」
 - ・説明「言えそうなことを基に学習課題をつくりましょう」

このようになり (C1)

- あまりが出ないような3桁のわられる数を考える。
 - ・適当に数を入れて調べてみようかな。
 - ・123÷3はあまりが出ない。結構たくさんあるかもしれない。
 - ・124だとだめだ。何かきまりがあるのかな。
- あまりが出ない場合と出た場合に分類して考える。
 - ・あまりが出ない場合と出る場合に分けてまとめていけば、あまりが出ない場合のきまりがみえるのではないかな。
 - ・この場合、ベン図だとおかしくなるね。わけ～るシートを使ってまとめればいい。

あまりが出ない場合			あまりが出る場合		
123	132	231	124	142	214
213	312	321	241	412	421
234	243	324	134	143	314
342	423	432	341	413	431

- 分類した結果から帰納的に規則性を予想し、それを基に学習課題を設定する。
 - ・1, 2, 3を使うとA, B, Cのどの部屋に入れてもあまりが出なかった。なぜだろう。
 - ・2, 3, 4を使ってもあまりは出なかった。でも、1, 2, 4だと絶対にあまりが出た。いつでもそうなのかな。
 - ・つまり、数がつながっているときはあまりが出ないということが言えるのかもしれない。確かめてみたい。
 - ・なぜつながっている数をたすと答えが同じになるかを考えたいです。
 - ・学習課題は、「つながっている数を3でわると、いつでもあまりが出ないのか？」がいいと思います。
- ※ 子どもたちが話し合いの中で、 のような学習課題を設定できたら通過とみなす。

このように働きかけると【働き掛け2】

- 学習課題を解決するためにどのようなことを考えていけばよいか、学習の進め方を問う。
 - ・発問「学習課題を解決するために、みなさんはどのようにしていけばよいと考えていますか」
- 話し合って共通理解した学習の進め方で自力解決させ、結果を話し合わせる。
 - ・指示「話し合って決めた方法で考えてみましょう」
 - ・指示「どのような結果になりましたか。自分の考えを発表してください」
- ※ 働き掛け2における発問、指示は司会の子どもが行う場合がある。教師は様子を見守り、必要であれば「今何を話し合っているのか」「これからどのように話し合いを進めていくのか」等、話し合うことを焦点化させたり、話し合いの方向性を示したりする。

このようになり (C2)

- 学習課題を解決するための学習の進め方を話し合う。
 - ・今は数が1, 2, 3, 4だけだったけど、他の数でもつながっている数なら3でわり切れるのかを調べていけばいいと思います。

- ・例えば、456とか789とかいう数で調べてみよう。きっとあまりが出ないはずだ。
- 共通理解した学習の進め方で自力解決し、結果について話し合う。
- ・やっぱり他の数でも、567みたいに数がつながっているときは3でわるとあまりが出なかった。
- ・つながっている数をどの位に置いてもいつでも3でわり切れます。
- ・なぜつながった数を3でわると、いつもあまりが出ないのかな。
- ※ 提示した1～4の他の数の場合で数をつくって、3でわり切れるかどうかを考えていたら通過とする。

このように働き掛けると【働き掛け3】

- 規則性が成り立つ理由と、それを説明するために必要な図を問い、話し合う時間を設定する。
- ・発問「どうしてつながった数を3でわると、いつもあまりが出ないのでしょくか。これまでの学習から、どんな図を使うと規則性が成り立つ理由を説明できそうですか」
- ・指示「位の図を使って規則性が成り立つ理由を話し合ってみましょう」
- ※ 子どもの発言に対して、適宜「なぜそう言えるのか」「どこからそう考えたのか」等問い返しの発問を行う。

このようになり (Cn)

- 3でわってあまりが出ないことの意味を図を用いて説明する。
- | 百の位 | 十の位 | 一の位 |
|-----|-----|-----|
| 2 | 3 | 4 |
| | | ① |
| | ⑩ | ① |
| ①⑩⑩ | ⑩ | ① |
| ①⑩⑩ | ⑩ | ① |
- ・今までの学習で使った位の図を使うと理由を説明できそうだ。
 - ・(234÷3を説明した場合)
図だと、3×70で210取って、残りは3×8で24取れるから3でわり切れることがよく分かる。
 - ・わられる数が3つの連続した数のとき、いつも3でわり切れるのは、3の段の数でまとまりを作ることができるからだ。
 - ※ 位の図を用いて、規則性が成り立つ理由を説明できたら表れありと判断する。

このように働き掛けると【働き掛け4】

- 見いだした規則性が他の場合でも言えるかどうかを問う。
- ・発問「3桁のつながった数を3でわると、どんな並び方をしてもわり切れる理由を説明することができました。わられる数が2桁や4桁になっても、つながった数は3でわり切れるでしょうか」

$$3 \overline{) \boxed{A} \boxed{B}} \quad 3 \overline{) \boxed{A} \boxed{B} \boxed{C} \boxed{D}}$$

このようになる (C4)

- 他の桁の場合でも、つながった数を3でわるとあまりが出ないかを考える。
- ・2桁だとできる場合とできない場合がある。12、21、45などは3でわり切れるけど、23、34は3でわり切れない。位の図で3桁のときと同じように説明できないだろうか。
- ・4桁で考えよう。1234÷3はあまりが出てしまう。4桁の場合、3でわってあまりが出ないようにするには、つながった数ではだめみたいだ。
- ※ 2桁の場合か4桁の場合で、3でわり切れるかどうかを考え、わり切れるときの理由を3桁の場合と比較しながら説明している姿が見られたら発展的に考えていると判断する。

8 検証

(1) 検証すること

- ① 構想した働き掛けにより、想定したCnになったか。
- ② 構想した働き掛けにより、想定した「見方・考え方」を働かせることができたか。
- ③ 構想した働き掛けにより、想定した資質・能力を発揮することができたか。

(2) 検証の方法

- ① 働き掛け3を受けて、 のように、筆算の仕組みを見いだしたかどうかを、発言とノートの記事(図による説明)から判断する。
- ② 働き掛け1、2、3、4を受けて、 のように、数量の関係に着目する「見方・考え方」、関数的な「見方・考え方」、統合的な「見方・考え方」を働かせることができたかどうかを、発言とノートの記事から判断する。
- ③ 働き掛け1、2、3、4を受けて、 のように、資質・能力を発揮していたかどうかを、発言とノート記事から判断する。