

1 題材名 人は電卓を超えられるのか？

2 目標

式の扱いに関心をもち、進んで計算法則を活用して計算を工夫しようとする。

(関心・意欲・態度)

計算法則を活用して目的に応じて計算を工夫したり、式の表す意味を具体的に即しているうちに読み取ったりすることができる。

(数学的な考え方)

計算のきまりを用いて、工夫して計算することができる。

(表現・処理)

小数を含めた計算法則を理解できる。

(知識・理解)

3 題材について

(1) 題材観

この題材は学習指導要領 D 数量関係 (1) に示された指導事項「四則に関して成り立つ性質についてまとめる。」の「ア 交換法則、結合法則や分配法則について理解を深めること」に関する指導のために設定された単元「計算のきまり」の発展として取りあげたものである。「計算のきまり」に関する学習では、整数の加法、減法の計算、及び、加法の交換法則、結合法則は、前学年までに学習している。また、整数の乗法については、2位数に2位数をかける計算や乗法の交換法則、結合法則のほかに、乗数の増減と積の変化の関係についても学習してきている。さらに、除法では、1, 2位数でわる計算、及び、除法に関する性質も学習してきている。

そこで、「計算のきまり」の単元では、まず、整数についての分配法則を扱い、次に、これまで個別に扱われていた四則の相互関係を総括的に整理し、乗法、除法の性質をまとめた。「小数のかけ算」「小数のわり算」の単元学習の中でも、計算のきまりを活用して課題に取り組んできた。

この題材は、第6学年の「分数のかけ算とわり算」へとつなげる発展として取り扱いたい。

(2) 児童の実態 40人 (調査日 平成20年10月 2日 38人実施)

本学級の児童は、全体的に素直で、学習課題への取り組みもまじめである。3年生の時から国語、算数における少人数学習や TT 指導を通して、基礎的・基本的な学習内容の定着において効果をあげている。学習課題の解決場面では、一つの方法だけでなく他の方法でも考えようとする姿も見られる。しかし、自分の考えをわかりやすく説明し、お互いの考えをもとによりよいものに練り上げていくという姿までは実現できていない。

レディネステストの結果

	項目	解答			誤答内容	
		正答	誤答	無答		
情意	発展的な内容への取り組み 計算のきまりを活用することへの興味	好き 10人 あり 13人	普通 25人 普通 19人	嫌い 3人 ない 6人		
既習	乗法の交換法則と結合法則がわかっているか。 (1) $53 \times 26 = 26 \times$ (2) $31 \times = 67 \times 31$ (3) $(18 \times 5) = 18 \times ( \times 2)$ 出したお金、代金、おつりの関係を言葉の式に表せるか。 加減混合、乗除混合、連除の計算ができるか。 (1) $48 + 13 - 34$ (2) $25 \times 4 \div 2$ (3) $120 \div 6 \div 4$ 加減と乗除の2段階の問題を1つの式に表して、計算することができるか。 (1) 1枚 20円の工作用紙を4枚買って、100円を出しました。おつりはいくらですか。 (2) 200円のノートを1冊と、1ダース 480円の鉛筆を半ダース買いました。代金はいくらですか。 分配法則を使うことができるか。 (1) $(40 + 6) \times 7 = 40 \times 7 + \times 7$ (2) $8 \times 5 - 6 \times 5 = (8 - 6) \times$ (3) $7 \times 8 + 7 \times 4 = \times (8 + 4)$	38 38 38 32	0 0 0 6	0 0 0 0	代金 - 出したお金 = おつり	
	式 答式 答	19 32 16 24	18 5 21 13	1 1 1 1	100 - 80 20 × 4 - 100 200 + 240 200 + 480 (200 + 480) ÷ 2	
		37 35 35	1 2 2	0 1 1		

「発展的な内容」、「計算のきまり」を活用することへの関心は、あまり高くない。の交換法則、結合法則、分配法則は、ほぼすべての児童が習得している。の計算では習熟に差が見られた。繰り上がり、繰り下がり十分に理解できていない解答や、小さな文字で雑に計算した結果のミスが見られた。の言葉の式に表すことと、の2段階の問題を1つの式に表すことでは、内容は理解していても、式や言葉でうまく表現できない様子が見られた。基礎的な計算技能の定着が不十分な児童や、算数に対して苦手意識をもつ児童もあり、個別の支援が必要である。

(3) 研究主題に迫るための手立て

計算法則の指導では、形式的な指導になりやすく児童の興味をなくしがちである。などの記号を用いて形式的な法則とするよりも、計算法則の具体的な意味を理解させ、それを積極的に用いようという意欲をもたせることが大切であると考え。

「計算のきまり」の単元では、整数の乗法、除法の性質をまとめて扱っている。それは、これからの小数、分数の乗法、除法の計算の仕方の根拠になるからである。性質を積極的に活用することで新しい計算も創造的に考えることができる。既習の分配法則を生かした発展的な題材を取り入れて、計算のきまりに対する児童の意欲を高めて、第6学年の「分数のかけ算とわり算」に意欲をもつてつなげていきたい。

第5学年の算数の授業は少人数学習やTTによる授業を実施している。高学年になると児童の学習への興味関心は多様である。また、問題解決能力にもかなりの差が出てくる。このような個の多様性に対応することができれば、学習意欲を高め、学習の達成感を大きくすることにもつながる。コース別学習やTT方式による指導方法の工夫により、一人一人の学びに応じた指導を充実させ、児童の関心や意欲を高め、基礎・基本の定着や思考力を高めたい。

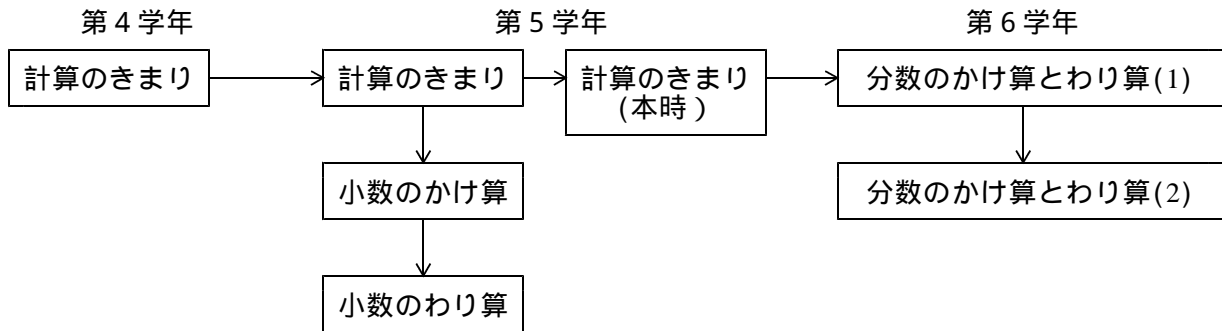
計算指導では、筆算や暗算の技能的な面に偏りがちになる。しかし、計算は計算のきまりをもとに組み立てられていることに気づかせ、計算指導の場においても論理的な思考力を伸ばすようにさせたい。

本題材は、暗算で速く計算することができるきまりを単に見いだすだけでなく、さらにそういうきまりができるわけを式変形を通じて説明するところがポイントである。また、児童は、四則をバラバラにとらえてしまう傾向があるので、除法と乗法、加法と減法など相互の関係を知らせる必要がある。

$89 \times 99 = 8811$  を暗算で簡単に求める「仕掛け」を見だし、そのわけを式変形を通じて説明するという過程から児童の算数科における表現力が育成されたいと考える。

また、本時の授業では、学習課題に対して話し合いを行う際に、KB (Kneading Board: 創発的分業支援システム) を活用する。KBは互いの意見をリアルタイムで表示することができる。また、クラス全体での練り上げというスタイルで学習を進めることができる。そして、記録が残残り、データベースとして活用することもできる。この特性を活かして話し合いをコーディネートしていき、互いの考えや気づきを生かし理解を深めていきたい。

4 学習計画 (教材の関連図)



5 本時の学習

(1) 目標

計算のきまりを用いて、計算の方法を考えようとしている。

(2) 展開

個への対応 評価(方法)

学習活動及び内容	資料・準備	TTによる指導上の留意点 ( )	
		T1	T2
1 本時の課題をつかむ。 課 人は電卓の計算の速さを超えられるのだろうか。	ワークシート	課題文を読み、本時の課題を確認する。  もし、「人間の方が速い(ときもある)」といった意見をもつ児童がいれば、その根拠を聞いてみる。	ワークシートを配布する。 課題をつかんでいない児童に声掛け等の支援をする。 「電卓の計算が速い」という児童の考えを肯定的にとらえる雰囲気づくりをする。
(1) 「人は電卓の計算の速さを超えられるのか」という教師の発問に対し、自分なりに考え、発表する。 ・ 電卓の方が計算が速い。 ・ 人間の方が計算が速い。 ・ どちらも同じくらい速い。	提示用課題文		
2 「計算競争ゲーム」をする。 T2 が選んだフラッシュカードの問題を電卓で計算し、T1の暗算と競争する。	フラッシュカード 電卓	フラッシュカードの計算問題は、乗数が99のかけ算の問題ばかりにしておく。 T1が電卓と(ほぼ)計算問題の被乗数を互角の速さで積を求められることができる事実から、「計算競争ゲーム」には何か「仕掛け」がありそうだという問題意識をもたせる。	計算問題の被乗数を決めて、フラッシュカードに記入する。 計算式とその結果は後の学習活動でパターンを見つけやすいように縦に並べて板書する。

問 計算のきまりを用いて、計算の方法を  
考えよう

3 なぜ暗算で速く計算できる  
のかについて班で考える。

- ・計算が得意だから
- ・練習したから
- ・秘密があるから

(1) 板書に並べられた計算問題の共通点を探し、分かったことをノートに書く。

(2) 共通点を班ごとに話し合い、気づいたことを KB のシートにかき出す。

ア かける数がみんな 99 になっています。

イ 千の位と百の位はかけられる数より 1 だけ小さい。

ウ 十の位と一の位は 100 からかけられる数を引いた数だ。

(3) 他の班の気づきに対する感想を入力する。

- ・かける数は気づいたけど、は気づかなかったよ。
- ・ 班の考えはすごい。

<引き出したい児童の考え>

ア かける数はすべて 99

イ かけられる数  $\times$  99

=

= 被乗数 - 1

ウ = 100 - 被乗数

式を変形させることで説明できますか。

(4) 式変形を用いた説明を聞き、計算のきまり(分配法則)を利用すると暗算でも速く計算できることを知る。

<引き出したい児童の考え>

ア  $88 \times 99$

=  $88 \times (100 - 1)$

=  $88 \times 100 - 88 \times 1$

=  $(87 + 1) \times 100 - 88$

=  $87 \times 100 + 100 - 88$

=  $8700 + 12$

= 8712

ま 「計算のきまり」を用いて工夫すれば、簡単に計算できることもある。

4 再度「計算ゲーム」に取り組む。見出したきまりを用いて暗算で積を求めるか、電卓を使うか、選択して計算する。

関 計算のきまりを用いて、計算の方法を考えようとしている。(観察・ワークシート)

用意していた問題なので答えを覚えていたという意見が出たら、その児童に好きな 2 位数を選ばせ、再度、計算競争ゲームを試みる。

ゲームに出てきた計算問題は、乗数がすべて 99 になっていること、さらには板書された被乗数と積とのパターンに着目させながら、速く計算できるきまりを考えさせる。

$\times 99$  以外の考えは難しいと思われるのでグループになり考える。

どのように説明したらよいか、班で検討するように伝える。

乗数の 99 に着目し、分配法則( $100 - 1$ )をスムーズに活用して説明できた場合には、3 桁以上の 9 のついたかけ算の問題作りに取り組ませたい。

班のメンバーが納得し合ってから KB に

表示させることで、

取り組めない児童を減らす。

机間指導をしながら学習状況に応じて、

よい点をほめたり、

考え方のヒント(千の位・百の位と、十の位、一の位を分けて

考えては...)を示すなど個に応じた支援をする。

分配法則を思い出させた上で、乗数の 99

に再度着目させる。式変形が速くできた

児童は、他のいくつかの計算結果に対して同様の式変形をするよう促す。

式の変形を用いた説明ができないときは

99 を  $(100 - 1)$ 、88

を  $(87 + 1)$  とみる

考え方を示す。

ウ 「十の位と一の位は 100 からかけられる数を引いた数だ。」という共通点が(2)の段階で見つからなかった場合でも、式変形の中では、必ず確認する。

PC の扱いに不慣れた児童に対しては、

PC が思考の妨げとならないよう操作をサポートする。

見通しの立たない班には、積極的に、進んだ班の表示を参考にさせて取り組ませる。

複雑な数式になってしまった班には、暗算で、計算機より速いか確認する。

理解の十分でない児童に班の中で説明してあげてことを奨励する。

積極的に表示したりコメントをつけている班を褒め、認める。

子どもから、3 桁以上のかけ算についても同様のきまり、式変形ができるだろうか、という疑問がでた場合は、3 桁以上の計算ゲームに取り組ませたり、家庭でも取り組んでみるように励ましたりする。

時間に余裕があれば、電卓では桁数が大きすぎてエラーが出てしまうような問題であっても、本時の条件に合うような問題であれば、「暗算」で積を求められることも体験させたい。