

研究主題「既習事項を基に計算の仕方を考える力を伸ばす指導の工夫 - 加法及び減法の筆算指導を通して -」

東京都教職員研修センター研修部授業力向上課
江戸川区立南葛西小学校 教諭 平泉千賀子

研究のねらい

学習指導要領の各学年の目標には、「数と計算」領域にかかわるものとして従来の目標に加えて「計算の仕方を考え」が明示されている。

しかし、平成 17 年度実施の「特定の課題に関する調査」(国立教育政策研究所)では、「単純な筆算は正しくできて筆算の各段階の意味を理解することが十分ではないこと」、「数の桁数を増やすと筆算の通過率が低下すること」などの結果が見られる。

また、近時実施された OECD の PISA 調査や全国学力・学習状況調査においては、基礎的・基本的な知識・技能とともに身に付けた知識・技能を活用する能力を評価する問題が出題されており、数学的な思考力・表現力の育成が求められている。

これらのことから、計算指導においては、単に計算手続きに習熟させるだけでは十分ではなく、既習事項を基にして計算の仕方を自分で考える力を身に付けさせる指導を一層重視することが必要である。そして、学習指導要領解説算数編の第 1 学年の内容に「『計算の意味を理解すること』、『計算の仕方を考えること』、『適切に用いること』の活動は、どの学年でも同じように行われるものである」とあるように、低学年からの積み重ねの学習を進める必要がある。この点については、平成 20 年 1 月の中央教育審議会答申の中でも、知識・技能の確実な定着とともに数学的な思考力・表現力の育成を図るために、発達や学年に応じた反復(スパイラル)による学習指導を進めることが示されている。本研究では、第 2 学年の筆算指導を通して、計算の仕方を自ら考える力を伸ばすために、児童が既習事項と新出の学習内容を関連付けて問題解決することができる指導の在り方について研究を行う。

研究の内容と方法

1 研究仮説

明確な根拠を示す活動、陥りやすい誤りに気付く活動を意図的に取り入れ、既習事項を想起し、見通しをもち筋道を立てて問題を解決することができるような指導の工夫を行えば、既習事項を基に計算の仕方を考える力を伸ばすことができるであろう。

2 基礎研究

(1) 既習事項を基に計算の仕方を考える力について

計算の仕方を考えることに関して、学習指導要領解説算数編には「これまでに学習したことなどを基にして計算の仕方を自分で考えることが重要である」と示されている。

また、筆算の学習で児童がつまずきやすい事柄として、文部科学省の「個に応じた指導に関する指導資料」では、「既習の何を基にして考えていけばよいか分からない」ことが挙げられている。このつまずきから、必要な力として「既習事項とのつながりを見いだしていく力、これまでに学習した内容と結び付ける力」が示されている。これらのことから計算の仕方を考えるためには、既習事項を想起し、既習事項を基に考えることが必要不可欠である。

(2) 筋道を立てて考えを進めることについて

学習指導要領解説算数編に、「算数科においては、問題を解決したり、判断したり、推論したりする過程において、見通しをもち筋道を立てて考える力を高めていくことを重要なねらいとしている」と示されているように、既習事項を基に計算の仕方を考える過程においても、演繹的に筋道を立てて考えを進めていくことが重要である。

国立教育政策研究所は、平成18年7月に「特定の課題に関する調査(算数・数学)調査結果(小学校・中学校)」において、指導上の改善の一つとして「すでに分かっていることを基にして、『だから』となる』など根拠を明らかにしながら、論理的に筋道を立てて説明する」ことを挙げている。また、PISA2003(数学的リテラシー)の結果を受けて文部科学省が平成17年に作成した「小学校算数・中学校数学・高等学校数学指導資料」では、問題に対して「適切か、適切でないか」の判断をし、その理由を説明すること、他の人が述べた意見に対して「なぜ? 本当か? 」と確認しながら理解することを身に付けさせる必要性を述べている。

以上の基礎研究から、「計算の仕方を考える力を伸ばす」ことを、既習事項を根拠にして正しい筆算の仕方を考えることができるようにすることととらえ、そのための指導の手だてとして、明確な根拠を示す活動、陥りやすい誤りに気付く活動を意図的に取り入れることが有効なのではないかと考えた。

(3) 指導の工夫

既習事項を根拠として計算の誤りを指摘する活動

児童が見通しをもち筋道を立てて考えを進める際には主に「正しいこと」を考えることが指導の中心であるが、「正しくない」ことを判断する際にも根拠を明らかにする論理性が要求される。そこで本研究では、筆算の誤答例を提示することから学習を始める展開を考えた。

問題を把握する場面で筆算の誤答例を提示し、児童に混乱や葛藤を意図的に与え、正しい部分や誤っている部分を指摘させる活動を行った。この活動によって、児童に既習事項を根拠にする必要感が生まれ、既習事項を想起しやすくなるものと考えた。また、児童が想起した既習事項の振り返りを確実にするために、誤答例の中の既習事項の部分を筆算とブロックを用いた算数的活動を関連付けて確認できるように工夫した。(図1)

陥りやすい誤りに気付き新出の学習内容の解決方法について見通しをもつ活動

次に、解決の計画をする場面においての既習事項を根拠として筆算の誤りを指摘する活動を基に、陥りやすい誤りに気付き、その解決方法について見通しをもつ活動を行った。で提示する誤答例の誤っている部分を、新出の学習内容でも誤りやすい内容にすることにより、児童が焦点を絞って考えを進めていくことができるように工夫した。ここで、誤りが新出の学習

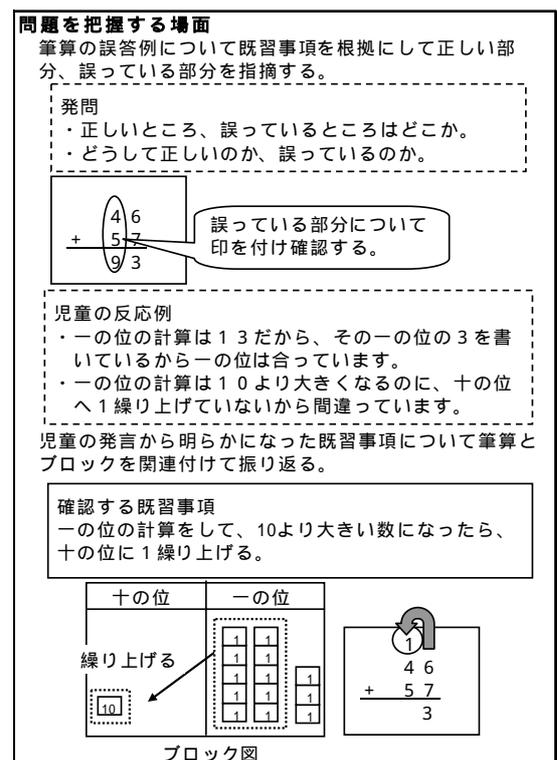


図1 既習事項を根拠として計算の誤りを指摘する活動

内容であることを確認させ、新出の学習内容の解決方法について見通しをもたせることをねらいとした。(図2)

新出の学習内容に焦点をあてて学習を進める活動

筆算の誤答例から既習事項を想起し、筋道を立てて考えたことにより、まとめの場面において新出の学習内容を理解したことを自覚できるようにするため、既習事項を常に意識し、新出の学習内容の問題解決に取り組むことができるような発問を行い、既習事項を根拠として筋道を立てて考えを進めることができるようにした。さらに、新出の学習内容を一般化する際に、既習事項の共通点や相違点に着目して考えることができるような発問を行った。このことにより、既習事項を基にして考えることにより問題解決できるという実感をもたせることができるとともに、新出の学習内容が次時の学習以降において、既習事項として使えるものになると考えた。(図3)

3 実践研究

基礎研究を踏まえ、既習事項を基に計算の仕方考える力を伸ばす指導の工夫について第2学年「たし算とひき算の筆算」の単元において検証授業を実施した。

研究の結果と考察

(1) 既習事項を想起し、見通しをもち筋道を立てて問題解決することについて

児童が既習事項を想起し、見通しをもち筋道を立てて問題を解決することができたかについて、「既習事項を根拠にして筆算の仕方を説明すること」、「正しい筆算を導き出すこと」の2点から評価規準を作成し(表1)各群の割合の変化を考察した。

表1 既習事項を想起し、見通しをもち筋道を立てて問題を解決することについての評価規準

既習事項を根拠にして筆算の仕方を説明すること	正しい筆算を導き出すこと	評価規準	
		A (十分満足できる)	既習事項を根拠にして正しい筆算の仕方を示すことができる
	×	B 1 (おおむね満足できる)	既習事項を根拠にして正しい筆算の仕方を示そうとするが、正しい筆算を導き出すまでには至らない
×		B 2 (おおむね満足できる)	正しい筆算のみ示す
×	×	C (努力を要する)	正しい筆算のみ示そうとするが、正しい筆算を導き出すまでには至らない

解決の計画の場面
新出の学習内容について陥りやすい誤りに気付き、確認した既習事項から新出の学習内容の解決方法について見通しをもつ。

発問
・今までの学習で学んだことを使って解決できないか。

児童の反応例
・一の位の計算はさっき確かめたからできます。
・十の位へ1繰り上がるのを忘れてはだめです。
・十の位だけ計算すると9だけど、一の位が1繰り上がるから、本当は答えは100より大きくなりそうです。
・一の位も十の位も繰り上がるのかな。
・一の位と十の位の2回繰り上がるのは、前の時間に勉強したから、それと同じようにできるのではないかな。

根拠として使える既習事項
・十の位、百の位へ繰り上がりのある筆算の仕方
・1位数+1位数の繰り上がりのある加法計算

発問
・話し合ったとおり解決できるか確かめてみよう。

図2 陥りやすい誤りに気付き新出の学習内容の解決方法について見通しをもつ活動

計画を実行する場面
新出の学習内容を中心に自力解決する。

発問
・誤答例を考えると使った既習事項は使えないか。
・今までの学習と同様に図やブロックを使って考えられないか。

解決の検討をする場面
新出の学習内容を中心に話し合いをする。

発問
・見通しどおりに解決できるか実際に確かめてみて、今までの学習で学んだことを使って解決できたところ、できなかったところはどこか。
・他の筆算でもこの方法は使えそうか。

適用問題に取り組み、話し合いで明らかになったことを確かめる。

発問
・話し合った筆算の仕方でも他の筆算も解けるか。

まとめの場面
例題と適用問題において解決できた方法について、既習事項と新出の学習内容の共通点、相違点に着目して一般化する。

本時のまとめ
・一の位が1繰り上がると、十の位も1繰り上がって百の位へ繰り上がるのは、今日が初めてだけど、一の位と十の位の2回繰り上がるのは、前の学習と同じ。
・十の位、百の位へ1繰り上げるのを忘れてしまいがちだから気を付けよう。

既習事項と新出の学習内容の共通点、相違点に着目して本時の学習を振り返る。

振り返る観点
・分かったこと、できるようになったこと、または分からなかったことは何か。
・今までの学習と同様に考えてできたことは何か。
・いつでも使えそうな考え方はあるか。

図3 新出の学習内容に焦点をあてて学習を進める活動

計画を実行する場面

自力解決の場面において、第1時では筆算のみを示し、正答を求めているB2及びC評価の児童が59%いたが、第9時には「十の位が0なのはきのうと同じだから百の位からもらう」など、見通しを基に筆算の過程の説明をノートに記述するA及びB1評価の児童が87%に増加した。(グラフ1)

習熟の時間

今回の検証授業の第5時と第10時において計算の習熟を図る時間を設定した。そこで計算問題に取り組みさせる際、筆算をするだけでなく筆算の仕方を説明するよう指示した。その結果、加法の筆算の学習の結末の第5時には、A及びB1評価の児童を合わせて58%だったのに対し、減法の筆算の学習の結末の第10時では76%に増加した。(グラフ2)

事前、事後テスト

単元の事前、事後において、誤答を示し、正しい筆算の仕方を問う問題を出題した。その結果、加法の誤答を提示した事後テストにおいてA及びB1評価の児童が79%と、事前テストの38%より増加した。(グラフ3) 正答率については、事後テストの方が難易度が高いため、直接比較することはできないが、問題に対して既習事項を基に筆算の仕方考える力が身に付いてきたことを示している。

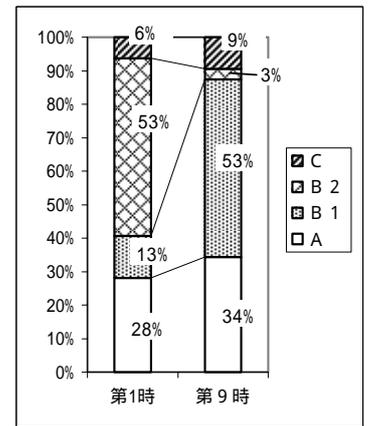
以上のことから、計算の仕方考える力を伸ばすことについて、既習事項を想起し、見通しをもち筋道を立てて問題を解決することができるような指導の工夫が有効であると言える。また、継続的な指導が有効であることも示している。

(2) 既習事項を基に問題解決することを意識することについて

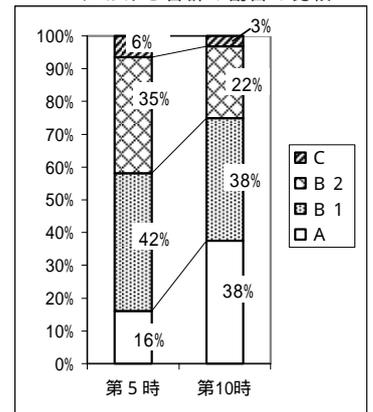
まとめの場面において、学習感想を書かせたところ、第1時では、既習事項と新出の学習内容を比較した記述をした児童の割合は19%だった。単元の結末には、「前は(引く数が)90とか47とか十の位があったのに、今日は一の位しかなかったけどやり方は同じだった」など「同じ」「違う」などの言葉を使って既習事項と新出の学習内容を結び付けた感想を記述する児童が86%に増えた。(グラフ4) このことから、既習事項を基に問題解決することを意識する態度が身に付いてきたと言える。

今後の課題

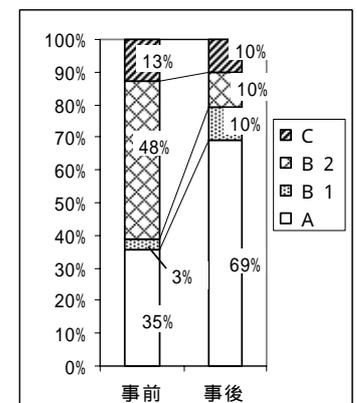
他学年の計算の単元についても既習事項を基に計算の仕方考える力を伸ばす指導の工夫について展開例を作成し検証を重ねていく。また今回の検証授業においては考えることを重視して指導を行ったが、計算の基礎的な技能の習熟を図ることについても検討を重ね、数学的な思考力の育成と基礎的・基本的な知識・技能の習得の両面からの指導の充実を図っていきたい。



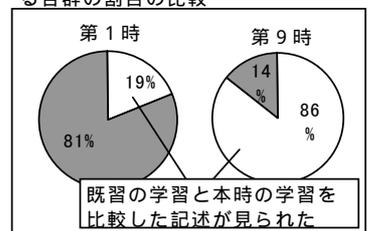
グラフ1 計画を実行する場面における各群の割合の比較



グラフ2 習熟の時間における各群の割合の比較



グラフ3 事前、事後テストにおける各群の割合の比較



グラフ4 既習事項と新出の学習内容を比較した記述をした児童の割合

グラフ1～4の被験者数はすべて32