

研究の目的

抽象概念が段階的に取り入れられる算数科であるが、下学年では発達段階の個人差も大きく、適時に数量感覚が追いついていない児童や、イメージのなかで具体物操作をすることが難しい児童も多い。このことから、シミュレーションの手法を効果的に取り入れることが抽象概念の理解に有効であると予想されるが、既存のコンテンツは、学習内容の理解に重点をおいたものが多く、思考場面では活用しにくい場合もある。そこで、本研究では、算数科の中でも基礎的な領域「数と計算」における第2、3学年の単元「たし算とひき算の筆算」で、筆算の計算方法の意味を考える場面を取り扱い、思考活動に効果的なコンテンツ作成と活用の仕方を実践のなかで探る。そして、より多くの児童が思考活動に主体的に取り組み、絶対評価Bに到達できることをねらう。

研究の経過

「たし算とひき算の筆算」の単元では、筆算の計算方法の意味を捉えるために、計算棒を用いて筆算の計算の仕方を考える場合がある。そこで、計算棒が束になったり、バラけたり、位取り板上を移動したりするシミュレーションをアニメーション作成ソフトで作成し、活用実践を行った。また実践では、児童が自分の考えた計算方法を友達と説明し合う活動を取り入れて行い、評価の対象とした。

1 第3学年での実践

計5時間で、第2学年で学習した内容のシミュレーションを見た後に、課題の計算の仕方を考え、説明し合う形式で行った。

(1) シミュレーションの活用方法

各時間の繰り下りのパターンに類似した既習内容をシミュレーション化し、児童各々がコンピュータを操作して何度でも見られるようにした。

(2) 実践の結果

自分の考えを説明する際に「計算原理にあわせて計算棒を操作できる児童は、自分で正しい計算方法を発見できている。」とみなし、児童が自分の考えを友達に説明している場面を捉えて、複数の教師で観察・評価した(表1)。しかし児童が懸命に考え、試行錯誤しているにもかかわらず、第3時になっても計算原理にあわせて計算棒を操作できる児童は67人中13人と少なく、計算棒を操作する手が途中で止まってしまうという児童が多かった。特に、繰り下げの際に手が止まっている児童が多かった。そこで、第4時に位取り記数法に基づいてシミュレーションの繰り下げの場面を説明した。すると、全ての児童が計算原理にあわせて計算棒を操作できるようになった。あわせて、計算の手順を間違えずに計算できる児童が増えた。

(3) 成果と課題

この実践では、シミュレーションから計算棒の操作のイメージをおおよそ読み取ることができた。しかし、繰り下げの手順まで読み取って理解するのは難しいこともわかった。このことは、シミュレーションの改良点を示唆するとともに、シミュレーションで捉えた方が分かりやすいこととシミュレーション以外にクラス内対話などで捉えた方がよいことの両方があることを示唆し、課題となった。

2 第2学年での実践

計6時間で、第3学年での実践を踏まえ、シミュレーションに改良を加えた。また、クラス内対話の時間を確保するため、児童各々がコンピュータを操作するのではなく、クラス全体に一斉提示することに変更した。

(1) シミュレーションの活用方法

前時の学習内容をシミュレーション化し、前時の振り返りとして一斉提示した。ここで提示したシミュレーションは、ひき算での計算棒の動かし方を伝えること以外は取って不十分なものにし、計算の手順として捉えてほしい諸々の事柄についてはクラス内対話で導き出すことにした。また、第3学年の実践で課題となった繰り下りについては、束がバラける際に特別なアクションを付けることで児童の目に止まるようにし、「どうして、ここでバラになったのだろう。」と発問できるようにした。



課題の計算の仕方を一人一人が考えている様子

(2) 実践の結果

前時の振り返りの場面では、十分理解できている内容をシミュレーションで提示されたことで、児童は自信を持って計算棒の動きを予想したり、気付いたことを発言したりすることができた。また児童は、不十分なシミュレーションを見ながら、「百の束が十の位に入ったらおかしいよ。」「かりてきた10から引いたほうが簡単だよ。」などの発言がクラス内対話で自然におこり、話し合いの中からよりよい筆算の仕方を導き出すことができていた。



クラス内対話で児童が発表している様子

また同時に、シミュレーションを活用した場合と活用しなかった場合での比較を試みたところ、シミュレーションを活用した方が、計算原理にあわせて計算棒を活用できる児童が増え(図1)、正確に計算できる児童が増える(図2)ことがわかった。

(3) 成果

この実践では、活用のねらいをしぼって、発問や児童の反応を予想しながらシミュレーションを作成・活用することで、児童の思考活動を意欲的なものにすることがわかった。

研究の成果

2つの実践から、下学年の筆算の学習において、より多くの児童が思考活動に主体的に取り組むために、シミュレーションの手法を効果的に取り入れることが有効であることがわかった。このことは、他の教科や場面でも児童に考えさせたい場面でシミュレーションを活用することで効果が上がることを示唆している。

今後の課題

本研究では、思考活動にシミュレーションを活用することが効果的であることはわかったが、あらゆる場面に対応できるコンテンツの作成は難しいことが予想される。そこで、作成したシミュレーションのデータベース化やデジタルコンテンツ共有のためのシステムの構築が望まれる。

(執筆: 伊藤裕之)

<共同研究者>

岡山市立浦安小学校 葉口雅也 岡山市立浦安小学校 川上三枝 岡山市立浦安小学校 佐藤恭子
岡山市立浦安小学校 藤本直也 岡山市立浦安小学校 三村有希子

表1 評価の結果

評価の観点		第1時	第2時	第3時	第4時	第5時
B	計算原理にあわせて活用できる	0人	5人	13人	67人	67人
C	計算原理にあわせてできない	51人	49人	54人	0人	0人
	計算棒を活用していない	16人	13人	0人	0人	0人

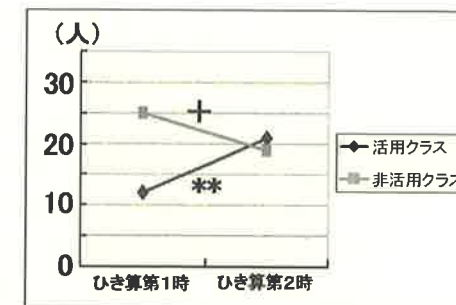


図1 計算原理にあわせて計算棒を活用できた児童数の変化の比較

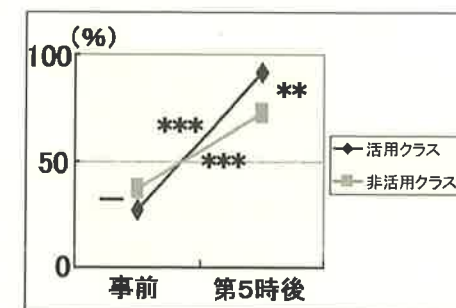


図2 計算問題正答率の比較