

令和4年度 仙小教研算数部会 研究主題

数学的活動を通して、数学的な思考力、表現力を育成する指導の工夫

I はじめに

1 主題設定の理由

小学校学習指導要領(平成29年告示)の算数科の目標では「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成する」¹と示されている。さらに、実社会との関わりと算数・数学を統合的・発展的に構成していくことを意識して、数学的活動の充実を図ることが求められている。

令和3年度仙台市標準学力検査、生活・学習状況調査では、「根拠を示して説明する」「具体例を挙げて説明する」という課題に対して正答率が低かった。「学習意欲」に関しても、「勉強を通して新しいことが分かるようになるのは楽しい」「自分が世の中の役に立てるように、勉強をがんばる」と答えている児童の割合が前年度と比較すると全学年で減少している。

令和元年までの授業実践では、生活の中で目にする数量や解決の必要性がある場面を提示し、問題解決への意欲を高める取組は効果的であった。しかし、「課題とまとめの整合性」や「まとめの言葉の吟味が必要である」という課題が挙げられた。単元を通して「何を学ばせるのか」ということを明確にした授業や教材研究が必要であると考えられる。

以上のことから、数学的活動を積極的に取り入れた授業展開を図ることで、児童の学習への意欲や数学的な思考力、表現力を高めていけるのではないかと考え、本主題を設定した。

II 研究のねらい

数学的活動を通して、数学的な思考力、表現力を育てる算数科授業の在り方を探る。

III 研究の視点と手立て

<視点1>日常生活の事象を数理的に捉える

- ・日常の事象と問題を結びつけて考えさせる。
(手立てA)

日常の事象について、数量や解決の必要性がある場面を問題として提示し、児童の問題解決への意欲を高めていく。

<視点2>見通しを持ち、筋道を立てて考え表現する。

- ・既習事項や具体物、図、式などを基にしながら問題解決の方法を考えさせる。(手立てB)

既習事項を想起させながら、それを基に働かせる数学的な見方・考え方を全体共有していく。そこから、見通しを持ち、筋道を立てて考え、思考過程や判断の根拠などを図や式、言葉などを用いて的確に表現させていく。

<視点3>学習の振り返りを充実する

- ・問題解決の過程で、数学的に表現、処理したことや自ら判断したことを振り返らせ、よりよい結果を求めさせる(手立てC)

問題解決までの思考過程を黒板やノートに図や式、言葉などを用いて表現させていく。そして、「何を学んだのか」「学んだことをどう生かせるのか」を振り返ることで、数学的な思考力、判断力を高めていく。

IV 研究の概要

1 授業実践の概要

実践を表1のとおり実施した。

表1 実践指導計画

| | |
|------|----------------------------------|
| 対象 | 仙台市立小学校 第3学年2クラス |
| 実施期間 | 令和4年8月26日～9月13日 |
| 単元名 | 「10000より大きい数」 (東京書籍「新しい算数3上」) |

| 次 | 時 | ねらい | 主な学習活動 | 手立て |
|--------------|---|---|---|-------------|
| 第1次 数の表し方 | 1 | 既習の数の構成に着目して、10000よりも大きい数の表し方と読み方を知る。 | ・これまでの学習を想起させ、10のまとまりができるのと位が1つ上がる十進位取り記数法の仕組みを理解する。 | A B |
| | 2 | 千万までの位の数の仕組みについて考え、理解することができる。 | ・既習の数の見方や整数の表し方を基に、千万までの位について考える。 ・Dコンテンツを活用する。 | B C |
| | 3 | 10000より大きい数の読み方、書き方、表し方などを理解することができる。 | ・人口の数を正しく読む。 | A B C |
| | 4 | 数の構成について理解することができる。 | ・数の相対的な大きさについて考え、表し方を考える。 | B C |
| | 5 | 数や式の相等、大小関係に着目して等号や不等号を用いて表現したり、1000を基にして大きい数の計算の仕方を考えたりすることができる。 | ・1000のいくつかであるかを考え、不等号を使って大小を表す。 ・数を数直線上に表し正しく読む。 ・1000を基に、上の2桁だけを用いて計算することに気付かせる。 | B C |
| | 6 | 大きな数を表す数直線の目盛りの読み方について考え、正しく読んだり、表したりすることができる。 | ・大きな数を表す数直線の目盛りの読み方について考える。 | B C |
| | 7 | 数の構成を多面的に捉え、いろいろな表し方を考えることができる。 | ・数の見方を言葉だけでなく、式でも表すことができるように考える。 | B C |
| | 8 | 10000より大きい数の読み方や書き方、表し方などを理解することができる。 | ・適応問題を解く。 | B C |

| | | | | |
|-----------------------|----|---|---|--------|
| 第2次 10倍した数と10でわった数 | 9 | ある数を10倍、100倍、1000倍すると、それぞれ1つずつ、2つずつ、3つずつ位が上がることを理解することができる。 | ・ある数を10倍した答えを、言葉や図、式を使って求めることができる。 ・100倍について、10倍の位の移り方を基に説明することができる。 | B C |
| | 10 | ある数を10でわった数の表し方を理解することができる。 | ・ある数を10でわった答えを、言葉や図、式を使って求めることができる。 ・10倍、100倍の位の移り方を基に説明することができる。 | B C |
| まとめ 第3次 | 11 | 学習内容の定着を確認する。(評価テスト) | | |

2 授業実践の内容と結果

<視点1>日常生活の事象を数理的に捉える

- ・日常の事象と問題を結びつけて考えさせる。(手立てA)

① 内容

○1時間目 1/11時間

単元の導入場面では、日常の事象を数理的に捉え、数量の量感が捉えられるように問題を提示した。

総合的な学習の時間との関連を図り、給食のご飯一缶には、どのくらいの米粒が入っているのかという問いを引き出した。

第3学年では、1食80gを摂取することになっていることを知らせた。そこで、実物を提示したことで、「何粒入っているのだろう。」という児童の問いを引き出した。

② 結果

児童の日常生活の中にある給食から、問いを引き出す問題提示の工夫をしたことは、主体的に問題解決に向かわせていく上で効果的であったと考えられる。このことは、児童の「何粒あるのだろう」「数えてみたい」という発言から判断できる。そこから、4人一組で米粒を数えていく操作活動の中で、友達同士で話し合いながら数え方を工夫する姿が見られた。

このように、明確な目的意識や問題解決の意義が捉えられたことによって、これまでの既習である10ずつのまとまりを作るという考えが引き出され、主体的に問題解決に向かう児童の姿を見取ることができた。

<視点2>見通しを持ち、筋道を立てて考え表現する。

・既習事項や具体物、図、式などを基にしながら問題解決の方法を考えさせる。(手立てB)

① 内容

○1時間目 1/11時間

「米粒は何粒入っているのだろうか」という問いから、始めに予想を立てさせた。

160粒から1000粒までの予想だった。そこから、どのようにして数えていくのかと、発問をしたところ、既習を活かして10ずつ数えていけばいいという見通しを持つことができた。

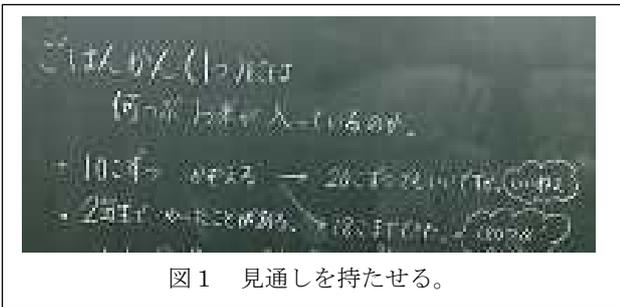


図1 見通しを持たせる。

さらに、数えていくうちに児童から「20ずつでもいい」「予想を変えてもいいですか」という発言が出てきた。その際に、「なぜか」と問い返したことで、根拠を明確にして考えを表現する様子が見られた。

C1 : 先生、予想を変えたい。
 T1 : なぜ変えたいのですか。
 C2 : だって、今で180粒で、こんなに残っているから、1000は超えるって思うな。
 C3 : ぼくは、1200。
 C4 : 2000。
 C5 : 7000。
 T2 : なぜそう考えたのですか。
 C6 : すでに1000を超えてきたので、このままいくと、7000ぐらいになるかも。

○4時間目 4/11時間

数を相対的に見たり表したりするために、じゃんけんゲームを取り入れた。

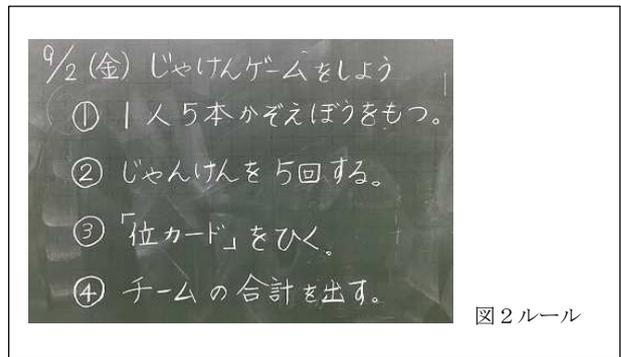


図2 ルール

始めは、ゲームの内容を知らせるために、教師対児童で行った。提示する順番を工夫したことで、児童は数の大きさを比較し始めた。

T1 : M先生は3本。T先生は9本。
 C1 : えーすごい。
 T2 : K先生は4本。S先生は2本。
 C2 : あらら。
 T3 : M先生は、10万の位カードを引きました。
 C3 : おお。30万だ。
 T4 : なぜ30万って思ったのかな。
 C4 : だって、3本持っているから、10万が3個だから、30万。
 C5 : T先生は一の位なら9だから、残念。
 C6 : でも、100の位なら900万だから、勝つね。
 T5 : T先生は、100の位でした。
 C7 : がんばったね。でも900だね。
 C8 : S先生、勝てるかもね。
 T6 : なぜ、そう思うの。
 C9 : T先生が900だから、もし100万の位カードを引けば200万だし。
 C10 : 1000万がでたら、すごい。

C3, C8の発言の根拠を問い返したことで、児童は数の相対的な見方を活用していることが分かる。その後、ゲームを通して「もし数え棒が0本だったらどうなるのか」「もし10本だったら、1億なのか」と類推をして、自分たちで解決策を考えていく様子が見られた。



図3 記録をノートに記述

② 結果

○1時間目

児童はまだ重さの学習をしていないため、はじめは重さ 80g と米粒の見た目の情報だけで予想をしていた。しかし、実際に数える体験を通して、量感をつかみ、始めの予想を根拠を基に変更していくことができた。

操作活動を行いながら、児童同士が「今、1000 超えたよ」「僕たちは、2000 いきそうだよ」など、効率よく数えていく方法に気付くことができていた。

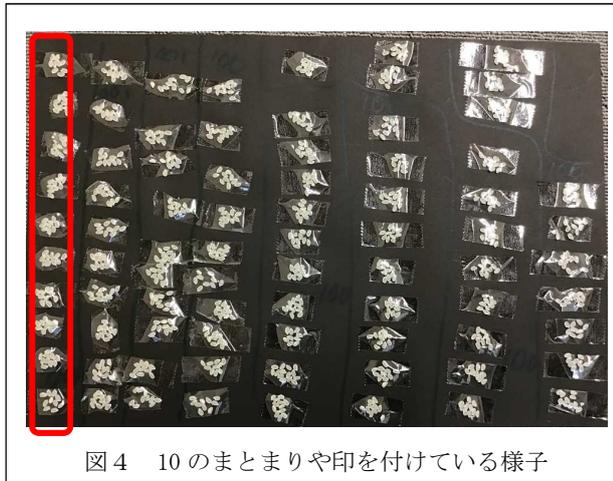


図4 10のまとまりや印を付けている様子

○4時間目

教師からの説明ではなく、グループでの話し合いが必然的に起こる場面を設定したことで、数を相対的に見て比較したり、計算したりすることができた。児童自らが気付いて、よりよい解決方法を考えられたことで、「またやりたい」という楽しさを実感することができた。

<視点3>学習の振り返りを充実する

- ・問題解決の過程で、数学的に表現、処理したことや自ら判断したことを振り返らせ、よりよい結果を求めさせる（手立てC）

① 内容

○2時間目 2/11時間

「10のまとまりが10個で100」という既習を活かし、どのようにして米粒の数を数えたのかを全体共有し、10000よりも大きい数について学習していくことを知らせた。

次に、具体的な活動から抽象的な思考になっていくようDコンテンツを活用した。そこで、数の表し方や既習の数の仕組みに目を向けさせ、「10個のまとまりで新しい一つのまとまりに表すこと」と「数字を書く位置によって表す数の大きさが違うこと」を理解させていった。

第2学年までの学習と同様にドットの数と位置で大きさを表していった。繰り返し数字の入力を行っていく中で「10のまとまりを作るとすぐに赤丸を消せるよ」と発言した。これをきっかけに、10のまとまりで位が一つ上がる十進位取り記数法に着目することができた。

さらに、Dコンテンツを操作していく中で、1万の位までなので、児童が「10000が10個集まったらどうなるんだろう」と問いを持つことができた。そこから「一、十、百、千」が万の位になっても繰り返されることに気付くことができた。

- T1：1万が10個集まったら、どうしたらいいかな。
- C1：10万にいけばいい。
- C2：あるのかな。
- C3：作っていいんだよ。
- T2：確認するよ。1が10個集まったら。
- C4：十の位。
- T3：十が10個集まったら。
- C5：百の位。
- C6：あっ。一が10個で、十だから、一万が10個で十万の位だ。
- C7：作っていいんだよ。
- C8：数字は、無限だ。
- C9：繰り返した。
- T4：どういうこと。
- C10：一、十、百、千、一、十、百、千ってなってるよ。
- C11：繰り返した

○9時間目 9/11時間

整数を10倍、100倍、1000倍した数の大きさについて調べ、その数字の並び方は変わらないことやそれぞれ一つずつ、二つずつ、三つずつ位が上がることを気付かせるために「23の10倍」を問う問題を提示した。児童の実態として、まだ加法で思考する傾向が強く、「倍」という言葉の理解が乏しかったため、「23を10個足した答えはいくつでしょうか」という問いを提示した。

T1：式は、 $23+23+23+\dots$
 C1：先生23を10個足すのは大変なので、 23×10 をすればいいと思います。
 C2：全部足さなくても、5回足して、その答えをまた足せばいいよ。
 T2：なるほど。工夫をして計算すればいいんだね。

「230」と答える児童もいたが、解決方法として実際に解いてみることになった。児童にとって10個のたし算をするということに抵抗を示す児童もいたが、C2の発言をきっかけに、工夫をして答えを求めればよいという見通しを持たせたことで、工夫をして計算をする方法に着目させることができた。

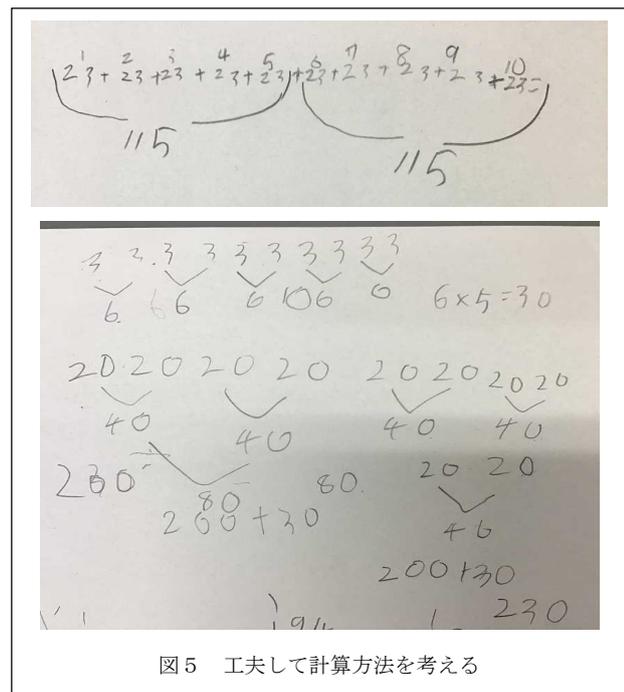


図5 工夫して計算方法を考える

② 結果

○2時間目

数のまとまりや十進位取り記数法に着目させることで、大きい数についても類推して捉えることができた。児童自ら気付いたことで、既習の位取りの仕組みや数の構成と統合して考え、1億を超えても、10億、100億、1000億となるだろうと類推することもできた。

新たな数の範囲においても数の構成や既習の数の仕組みに着目させることで、類推して考え、これまでの学習を統合的に捉えることができた。適宜、児童の発言を取り上げ、全体共有することで、学習の過程と成果を振り返りながら、よりよく問題解決ができたことを実感することができたと考えられる。思考過程を丁寧に振り返ることで、既習を活用するよさに気付くことができた。

○9時間目

10倍の答えを計算の仕方を工夫して求めたことで、100倍、1000倍の答えは、位が二つずつ、三つずつ上がるということを帰納的に理解することができた。しかし「10でわった数」については、除法の理解が十分ではなく、「一つ分がいくつになるのか」と問い直したことで、見通しを持つことができた。

V 研究のまとめ

1 研究の成果

<視点1>日常生活の事象を数理的に捉える

児童の身近な日常生活の事象を数理的に捉えさせることは、主体的に問題解決に向かわせる態度を育成する上で効果的だったと考える。

明確な目的意識や問題解決の意義を捉えさせ、問いを持つことで、考える意欲や態度につながり、これまでの既習や経験を生かして、学習に取り組もうとする児童の姿を見取ることができた。

<視点2>見通しを持ち、筋道を立てて考え表現する。

児童に操作を通して考えさせることは、既習事項を活かして数学的な見方・考え方を働かせ、筋道を立てて考える上で効果的な手立てであったと

考えられる。

操作のおもしろ味にひかれ、興味本位の遊びにならないように、始めは教師対児童で取り組むことで、操作活動の目的や必要性を十分につかませることができた。第3学年という児童の発達段階を考慮すると、操作活動の中からよりよい解決方法を考え、言葉や図、式で表現していくことができた。

<視点3>学習の振り返りを充実する。

適宜、児童の発言を取り上げ、全体共有することで、学習の過程と成果を振り返り、よりよく問題解決ができたことを実感させることができたと考えられる。

児童の実態に合わせて数学的活動を取り入れたことで、「楽しかった」という学習感想から、算数の学習に対する抵抗感が少なくなったと考えられる。

2 今後の課題

研究を通して、児童の数学的な思考力、表現力を育てていくためには、教師が児童に教えるべき数学的な見方・考え方を明確に意識し、数学的活動の目的と必要性を理解した上で指導を行うことが重要であることが分かった。

児童の実態を把握し、授業を通してどのような数学的な思考力、表現力を育てていくのか、より明確にした教材研究が必要であると感じた。

また、単元構成については、始めは児童の既習を引き出すことに重点を置き、単元の最後には学んだことを活かして思考し、表現できるように学習を進めていく必要があると感じた。

今後も数学的活動を通して、思考力、表現力を高めていける児童の育成を目指して、算数科授業の在り方を探っていきたい。

<参考文献>

- ・文部科学省『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編』, 2018, 東洋館出版社
- ・国立教育政策研究所『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』, 2020, 東洋館出版社
- ・杉山吉茂『力がつく算数科教材研究法』, 1990, 明治図書出版株式会社