

「数と計算」領域における数学的な考え方の育成 —計算の意味・手続きを説明し合う活動を通して—

長期研究員 伊藤博義

I 研究の趣旨

平成19年度全国学力・学習状況調査では、本県児童の傾向として、「知識」を問う算数Aの平均正答率が80%を超えたのに対し、「活用」を問う算数Bについては平均正答率が60%程度であり、知識・技能を活用する力に課題があると指摘された。また領域別では、「数と計算」と「量と測定」が、観点別では「数学的な考え方」の正答率が他の領域・観点と比較して低かった。

その要因の一つとして、多くの学校で計算の意味理解を重視した授業改善がされてはいるが、一部に、計算方法のみの指導やドリル的な繰り返し学習が行われている現状があることが考えられる。

そこで、「数と計算」領域において、計算の意味理解を十分に高めながら、筋道立てて考える数学的な考え方を育成していく必要があると考えた。

II 研究の概要

1 研究仮説

「数と計算」の指導において、筋道立った考え方や説明の仕方を身に付けさせ、計算の意味・手続きを説明し合う場を設定すれば、数学的な考え方の育成を図ることができるであろう。

- (1) 説明のスキル向上
- (2) 計算の意味理解の指導
- (3) 筋道立った考え方の指導

2 検証授業

研究協力校 小学校第3学年28名
単元名 「たし算とひき算の筆算」
「あまりのあるわり算」

3 授業の実際

- (1) 順序よく分かりやすい説明をするためのスキルの向上

① 「説明のための手引」の活用

<「たし算とひき算の筆算」2～4時目の実践より>
計算の意味理解を確かなものにするため、図1の

ような「計算の手引付ワークシート」を活用した。

また、説明のスキル向上のため説明名人になるポイントとして「順序」、「位」、「数操作の理由」、「用語の使用」、「計算の結果」という五つのポイントを意識しながら文章で表現できるようにした。

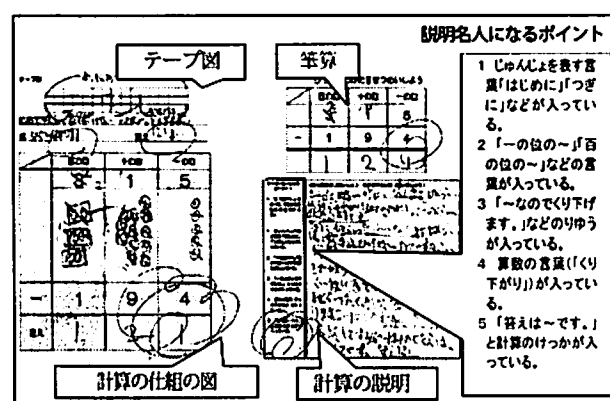


図1 「説明の手引付ワークシート」

授業後にはポイントを意識しながら分かりやすい説明が書けるようになった児童が増え、計算の正答率も上がった。

② キーセンテンスを用いて説明する活動

<「あまりのあるわり算」4時目の実践より>

キーセンテンスを用いて説明を書く学習を行ったことにより、児童は、図、数、式、言葉などを結び付けながら説明を考えることができた。考えの交流の場面では友達の説明を受け、自分の説明を修正する児童も見られた。

(2) 計算の意味理解を確かなものにするための指導

① 自分の考えを表現できるようにするための支援

自分の考えを具体物や図、数、式、言葉などを用いて表現できるようにした。児童の実態に応じて、相手に分かりやすく伝えるために表現方法を工夫させる支援を行った。

② 計算の意味・手続きを説明し合う場の設定

計算の意味理解を確かなものにするため、計算の意味・手続きを説明し合う場の設定をした。相手に自分の考えを伝えるためには、自らの思考を振り

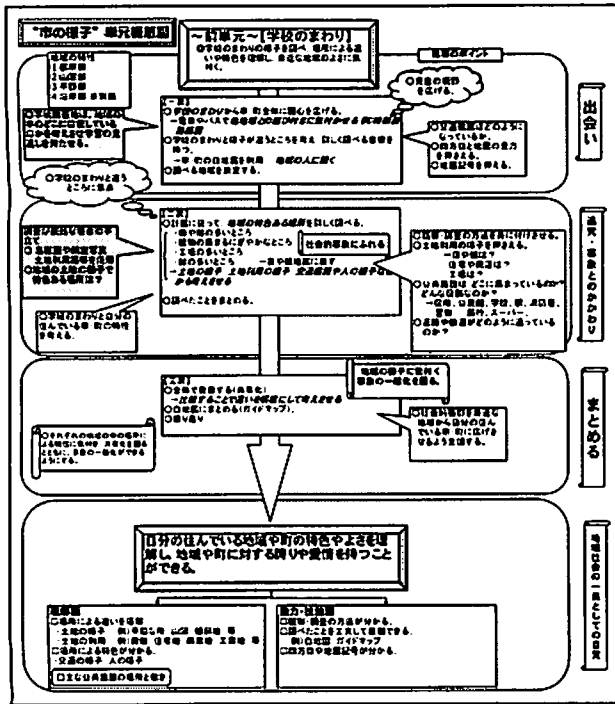


図2 単元構想図「市の様子」基本構想

要領で示されている目標をもとにして、どの地域やどの事例でも共通しているねらいや学習内容を観点として示したものである。

「単元構想図」の基本構想から、さらに、地域や学校の実態に即した授業展開が可能になる

ように地域の特性を考えた細分化したものを作成した。図3は単元構想図「市の様子」の細分化「都市部」である。こうすることで、地域の実態や事例に応じた効果的な指導ができるようにした。

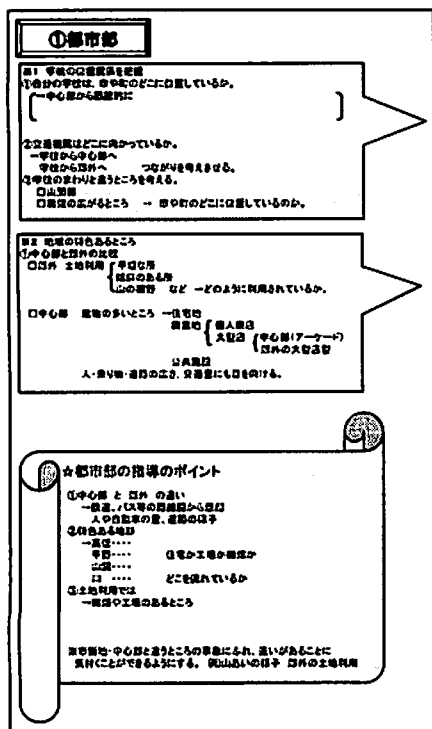


図3 細分化「市の様子」

単元構想図を作成した実践単元
第3学年「市の様子」
基本構想(図2)、細分化「都市部」(図3)。

「平野部」, 「山間部」, 「沿岸部」
第4学年「地域の発展に尽くした先人」
基本構想、細分化「用水」, 「なし畑」

(3) 目標や指導内容に沿った「学習の視点」の作成
単元構想図をもとにした授業展開から、さらに、学校や児童の実態に沿った内容や指導事項をより段階や一単位時間ごとに具体的に明記した「学習の視点」を作成した。

「学習の視点」のねらいや期待できる効果を以下のようにとらえ、実践した。

- 単元構想図からさらに実態に合わせ、詳細な視点を示すことができる。
- 単元の各段階や一単位時間で押さえたい内容や指導事項を示すことで、きめ細やかな指導ができる。
- 授業展開の中で、どの場面でもどのような展開や指導をしていけばよいか把握できる。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- (1) 「教材化の手順」を作成したことで、教材化の方法が明らかになり、地域素材をねらいに沿って教材化することが容易にできた。
- (2) 「単元構想図」を作成することで、単元全体を見通した教材研究ができた。また、「単元構想図」をもとに地域の実態に即した学習を展開することができた。さらに「学習の視点」を示すことで、より指導内容が明確になり、単元のねらいからそれることなく、効果的な指導をすることができた。
- (3) 児童は、表面的な社会的事象の理解や判断にとどまらず、地域よさや自分たちの生活とのかかわりについて気付き、地域に対する理解や愛情が深まり、地域学習のねらいに迫ることができた。

2 課題

- (1) 「教材化の手順」から「単元構想図」の作成方法について、さらに短時間かつ容易に教材化ができるように、改善を図っていきたい。
- (2) 児童の違う視点で調べてみたいや違う方法でまとめたいなどの多様な学習意欲に対応できる幅を持たせた学習展開を考えていきたい。

返り、改めて筋道立てて考えを再構築する必要性がある。また、自力解決で用いた具体物や図などの表現方法が、伝えるための表現方法として適切かどうかを吟味する必要性もある。つまり、相手に分かりやすく伝えるという目的意識を持って表現することは、より簡潔、明瞭、的確に伝えたいという意識を生み、数学的な考え方を育てていくことにもつながると考えられる。

(3) 筋道立った考え方を身に付けさせるための指導

① 身に付けさせたい数学的な考え方を明確にした単元計画

単元及び一単位時間における身に付けさせたい数学的な考え方を明確にして、表2のような単元計画を作成した。

時	目標	身に付けさせたい数学的な考え方	表現活動
1	乗法九九を1回適用してできる除法で、あまりのある場合の計算方法を理解する。	数のまとまりに着目して計算方法を考えたり表したりすることができる。計算や操作の意味を明らかにし、あまりのあるわり算へ意味の拡張をすることができる。 (単位の考え・操作の考え)	・グループ作りの体験、事象をおはじきや図で確かめ、友達に伝える活動

表2 単元計画例「あまりのあるわり算」1時目/総時数8時間

単元全体または一単位時間の授業で、育てたい数学的な考え方を明確にするとともに、何をもとにしてどのような考え方を育成しながら学習のねらいを達成させるかなど、数学的な考え方を中心とした学習の目標を設定することができた。

② 数学的な考え方を引き出す発問

授業での発問は、元横浜国立大教授片桐重男氏の著書を参考に図3のような「数学的な考え方を引き出す発問」を授業の中で取り入れた。

○ 分かっていることは何かな。(問題を明確にする)
○ どんな場合について考えていけばいいのかな。(理想化の考え)
○ 前に学習したことが使えないかな。(類推的な考え方)
○ 分かっていることを使って考えてみよう。(筋道立った行動)
○ どうしてそうなったか説明してみよう。(演繹的な考え方)
○ なぜそう考えたの。(帰納的な考え方)
○ 似ているところや同じところはどこだろう。(統合的な考え)

図3 数学的な考え方を引き出す発問例

このような発問により、演算決定能力を高めることができた。また、自力解決場面での筋道立った行動への意識化や考えの根拠及び理由を挙げて判断・説明する力も高めることができた。

③ 数学的な考え方の育成そのものをねらいとした授業

さらに、単元の発展的な学習として数学的な考え方の育成そのものをねらいとした授業を行った。

9でわる計算に共通する規則性を見付けたり、理由を考えたりすることを通して、数学的に考える力を伸ばす。
(帰納的な考え方・演繹的な考え方)

- ・ 被除数の十の位と一の位をたして8以下の数を9でわる時の規則性の発見。
- ・ 答えが被除数の十の位の数と同じ。
- ・ あまりは、被除数の十の位と一の位の数をたした数。

図4 「あまりのあるわり算」8時目の実践より
一本時で身に付けさせたい数学的な考え方一

授業を通して、数理的な事象を筋道立てて論理的に考える力の育成とともに、算数に対する興味・関心や意欲も高めることができた(図4)。

Ⅲ 研究のまとめ(成果と課題)

- (1) 「説明のための手引」を使って、説明の仕方や計算の手順を指導したことによって、順序よく分かりやすく自分の考えを伝えようとするスキルを高めさせることができた。しかし「説明のための手引」を用いることで型にはまった表現になってしまうことも考えられる。手引をもとにしながらも、相手や目的、説明する内容に応じて表現する方法を選択する力を高めることができる授業の展開や指導の工夫が必要であると考えられる。
- (2) 計算の意味・手続きを説明し合う場を設定したことで相手意識や目的意識が高まった。また、伝える相手に自分の考えを理解してもらうため、具体物や図、式、言葉を用いて表現する姿が見られた。さらに、全体の中で個々の考えを結び付けたり比較したりしたことも、演算決定力や計算の意味理解の向上が図られた要因であると考えられる。
- (3) 身に付けさせたい数学的な考え方を明確にした授業展開により、「何をどのように考えさせるか」という具体的なねらいを持って指導と評価の一体化を図ることができた。また、筋道を立てて考え、根拠を持って説明する活動を通して、問題解決の過程における数学的な考え方のよさを実感させることができた。今後、児童に問いを持たせ、数学的な考え方を引き出すことができる教材開発や発問・指示について研究を深めていきたい。

<引用・参考文献>

「数学的な考え方の具体化と指導」

(片桐重男 明治図書 2004)