

3 思考様式を習得・活用する学習指導の実際

「20をこえても 正しくけいさんできるよ」(第2学年)

(1) 「思考力」育成に向かう思考活動の構造 ～メタ認知からのアプローチ～

本単元で育成したい「思考力」

(2位数) ± (1位数) 等の計算の方法を, 具体物の操作に基づきながら見出す力。

【メタ認知的知識(思考様式)について】

たして10より大きくなる時は10の束にする, 引けない時は10の束から引く。

本単元では, (2位数) ± (1位数) の計算の際, 単に数の処理として計算を行うのではなく, 量感を伴った数の捉えを基に, 繰り上がりや繰り下がりのある計算の方法を見出すことをねらっている。そのためには十進法の根拠となる上記思考様式が必要である。この思考様式の設定に当たっては, 子どもが具体物を操作し, それを基にした「束」「バラ」等の言葉を用いて, 子どもたち自身が協定していくことが重要である。

【期待するメタ認知的活動の様相】

モニタリング

本時の思考様式を基に, 数え棒を10の束にしながらいった説明と, 自分がワークシートにかいた計算の方法が一致しているか, 自分やペアの友達と確かめている。

コントロール

モニタリングの結果, 一致していないと判断した場合には, ワークシートの計算の方法を具体操作に合わせながら修正している。

(2) 思考活動を促す教材開発

視覚化したつまずきモデルと自分の考え方を比較する学習

○ 思考様式を長期記憶化する側面から

本単元では, 既習である「10集まれば束を作る」という計算の考え方を基にしながら, 桁数が増えた数の計算方法も考えられるようにする。この際, 十分に具体物での束を意識しないまま形式のみで思考様式を用いて計算の方法を考えると, 単なる数字が示す数の処理として捉える子どももいる。そうすると $39 + 3 = 15$ (3 + 9 + 3の計算をしてしまった例) と, 位取りを誤る場合がある。このような子どもは, その後の筆算の学習において, 計算の方法を見出しにくくなると考えられる。そこで, 形式のみで思考様式を用いて位取りを間違えた例を, つまずきモデルとして提示する。子どもは, モデルと自分の説明とを比べながら, 数え棒の操作を基にして考えることで, 単に数の処理として考える場合に起こり得る間違いを防げることに気付くことができる。その結果, 思考様式と, それを用いる際の意味や条件が結び付き, 把持を強化することができると考える(精緻化)。

○ 経験と結ぶための支援

本教材で子どもは, 目に見えない計算の方法を見出す過程について考える。そこで, 本教材に関する情報を経験と結び付いた状態にするために, 位取りを間違えた計算過程(つまずきモデル)を動画で提示する。そして, それを参考にしながら自らの考えを表出させ, ペアで交流する場を設定する。これにより, 「具体操作を表出へつなぐ」という要件を満たすことができると考える。

(3) 単元内で思考様式を習得・活用する過程 (総時数 9 時間)

主な学習活動	ねらう思考様式を習得・活用する過程
●第一次 (4 時間: 本時 3 / 4) 和が 2 桁になる, 2 位数までの数を用いるたし算の方法を考える (2 位数) + (1 位数) の問題について, 4 + 3 のような既習のたし算の場合を基に, 場面を把握し, 立式する。そして, 繰り上がりのない場合, 繰り上がりのある場合, それぞれの場合について, 具体物を基にしながら計算の方法を考える。	思考様式を習得する段階 導入場面で, 既習の計算の方法について話し合う場を設定する。その際「10の束」という言葉と数え棒の操作に着目させ, 桁数が増えても同じ考え方を用いることができるという見通しをもたせることで, 思考様式の習得をめざす。
●第二次 (4 時間) 差が 2 桁になる, 2 位数までの数を用いる引き算の方法を考える (2 位数) - (1 位数) の問題について, 繰り下がりのない場合, 繰り下がりのある場合, それぞれの場合について, 具体物を基にしながら計算の方法を考える。	思考様式を習得・活用する段階 繰り上がりや繰り下がりがなく, 答えが 2 位数になる加減の問題場面で, 見出した計算方法を, 「束」と「バラ」の操作とつなぎながら計算の方法を説明する場を設定する。これにより, 思考様式を活用しながら習得することをめざす。
●第三次 (1 時間) 計算の習熟を行う 計算の方法を言葉で表現しながら, 繰り返し練習する。その際, たして10より大きくなる時か, 引けない時かの判断をしてから計算するようにしていく。	思考様式を活用する段階 繰り上がりや繰り下がりがあり, 答えが 2 位数になる加減の問題場面で開発教材を用いる。ここで, 思考様式を活用しながら計算の方法を説明する場を設定することで, 思考様式とそれを用いることの意味や条件が結び付き, 自発的に活用できるようになることをめざす。

(4) メタ認知的活動を取り入れた学習指導の実際

① 子どもの様相を通して ～質的な見取りから～

本時はまず, 繰り上がりがある $17 + 4$ の計算の方法を全体で話し合う場を設定した。数え棒を操作しながら計算の方法を説明する際, 以下のような反応が見られた。

A 児: 「 $17 + 4 = 21$ 。」と言って, バラ11のうちの10を束に置き換えて, 束を2つにした。

B 児: 17を10の束とバラ7に分け, 「7と4をたして11, 10の束と11で21。」と, 説明した。

C 児: 「4を3と1に分けて, 17に3をたして20, 20と1で21。」と, 束をつくって説明した。

ここでは, 4を加える際に被加数である17をどう操作するかという点で, B児の立場の意見と, C児の立場の意見とが対立した。そこで, 教師が中心となって17を分けずに計算するようまとめた。その後, 本時活用する思考様式を想起させる場をもった。

モニタリングへの支援: 点検基準の設定

17 + 4 の計算の方法について, 具体操作と言葉をつないで思考様式を表出する場を設定する。

ここではまだ, 17をどう操作するかにこだわって考える子どもが多く, 本思考様式を言葉として表出できた子どもは少なかった。しかし, 数え棒を操作しながら計算の方法を説明する様相から見て, 本時の思考様式は意識できていると判断できた。そこで, 教師が板書上で上記のようにまとめた。

たして10より大きくなる
ときは, 10の束にする

次に, $39 + 3$ について思考様式を活用しながら計算の仕方を考える場を設定し, 答えをたずねたところ, 42が多かった。そこに, 明らかな誤答である $39 + 3 = 15$ というモデルを提示した。それ故に, なぜこのように間違えたのか予想する反応が多く出された。ここで, 思考の対象と, 思考の表出の仕方を全体で共有化するため, 計算の仕方を説明する動画を見せた。

モニタリングへの支援：モニター対象の明確化

数え棒を10の束にしながら行った説明と、ワークシートにかいた計算の方法とが一致しているか、自分及びペアの友達と交流し、思考様式の活用について点検できるようにする。

これを見て子どもは、「モデルは10の束をつくっているけれど、意味が違う。計算の方法と数え棒の束がつながっていない。」と、思考過程に問題があることに気付いた。そして、ワークシート上の自分の思考過程についても、計算の方法が具体操作と結び付いているか点検を始めた。このように、モデルを見ることで、モニターするのは自分の思考過程であることが明らかになった。その後、ペアの友達と自分の思考過程について説明し合う場を設定した。

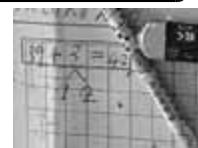


【ペアと交流し点検する】

コントロールへの支援：修正箇所の表出

計算の方法を、具体操作に合わせながら修正する場をワークシート上に設定する。

自分や友達と点検した結果、具体操作と計算の方法が結び付いていないと判断した子どもには、ワークシートにかいた計算の方法を修正させるようにした。その際、図をかき加えて計算の方法とつなげながら修正していく様相が見られたが、加数分解の仕方や数字を書く位置等、形式のみ修正した子どももいた。



【ワークシート上に表出】

＜思考様式とそれを用いる意味や条件を結ぶ：「精緻化」に働きかける支援＞

その後、モデルのつまずきについて全員で考える場を設定した。最初は「3と9に分けてはいけない。」と、分け方に着目した反応が多かった。そこでモデルの「新しい束をつくって計算したよ。」というセリフを聞かせた。これにより10の束に着目した子どもは、「39の3をバラの3と思っているよ。」「39にたす数の1をたして40、のこりの2を足して42だよ。」「39の3は、10の束が3つだよ。」と、板書上で操作をしながらアドバイスを送った。さらに「数え棒を動かしながら考えるといいよ。」と、思考様式を用いる際に数え棒の操作を基にすることの大切さを言葉でまとめた。こうして、思考様式とそれを用いる際の意味や条件が結び付いたのである。



【操作を基にアドバイスを送る】

② 検証データを通して ～量的な見取りから～

本実践の前後でテスト（5点満点）を用いて「思考力」の伸びを検証したところ、平均値で1.2点向上した。この差についてt検定を行ったところ、有意差が見られた〔 $t(39)=5.33, P<.01$ 〕。

また、思考様式に関して実践直後と1か月後の状態を調べたところ、それぞれの結果に有意差はなく〔 $t(32)=1.43, P=N.S.$ 〕、1か月後も思考様式は把持されている、という結果になった。

③ 考察

検証データから、本教材は「思考力」の伸びと思考様式の把持について効果が見られた。この要因として思考過程の動画の提示が挙げられる。そのことにより、まず、つまずきの原因が思考様式の用い方にあることが明らかになり、子どもは、具体操作を基に考えて束をつくるのが大切だとアドバイスを送ることができた。次に、修正後の姿が明確になったことである。その結果、修正できたモデルを強く印象に残すことができた。

しかし、子どもの中には終始、形式のみの計算をワークシートに表出する者もいた。その子どもの反応が量感を伴ったものかどうか見取るために、まず板書に一度図をかいてから自分なりにかかせる等表出させる方法に、今後改善の余地を残している。