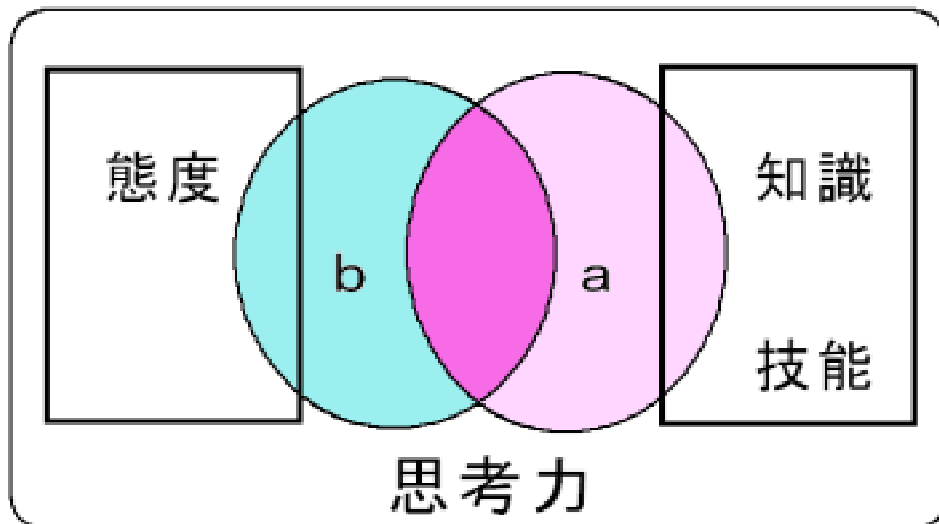


算 数 科

本校の主張

1 育成したい「思考力」

- a 事象のしくみやその表現・処理の方法を構造的・形式的に捉える力
- b 経験に照らしながら問題とその便利な解き方を見出そうとする力



- a 事象のしくみやその表現・処理の方法を構造的・形式的に捉える力

事象のしくみに関するもの...集合の考え・関数の考え・単位の考えなど、事象をある視点から構造的・形式的に捉える考え方

考えの進め方に関するもの...帰納的な考え・演繹的な考え・類推的な考えなど、きまりの一般化に向けた筋道を構造的・形式的に捉える考え方

生活の実用に関するもの...実生活の中でその構造や形式を算数的に捉えて発揮される知恵ともいうべき考え方

- b 経験に照らしながら問題とその便利な解き方を見出そうとする力

この「思考」の様相においては、次の2点を重視したい。

- ・ 既習や実生活での経験の活用
- ・ 自分の学びの進め方や、生み出した考え方についての吟味

このとき、他者とのかわりには大きな役割を果たす。自分自身では気付かなかった進め方や考え方を提示してくれたり、思いもよらない視点から自分の進め方や考え方を評価してくれたりするからである。

私たちは、このような a と b の 2 層の「思考力」の育成に働きかけていきたいと考える。

2 「思考力」を育成する単元編成

算数の学習内容はどの教科よりも系統性が強い。特に、同一領域内では、それが顕著である。その特徴を生かし、「思考力」育成に向けて、「算数をつくる」学習を一貫して展開する。

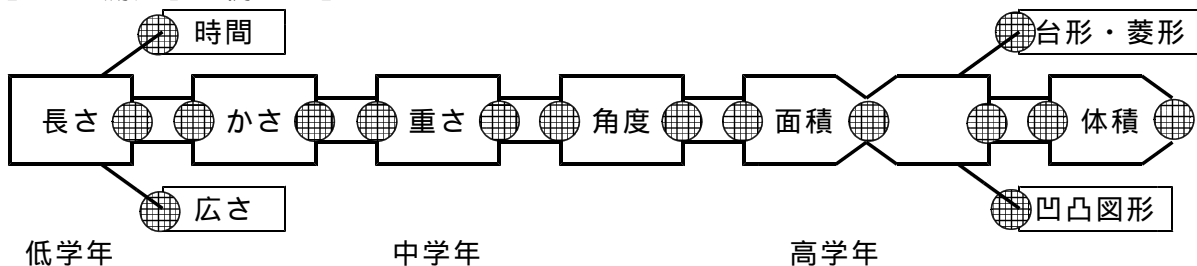
単元間の工夫

単元接続時の創造の過程における思考様式の重視

「算数をつくる」に当たっては、最も創造性が求められる単元接続時の思考を重視する。単元導入時における事象に対する見方・考え方を大切にすることである。

前に学んだ では、どんなアイデアを使ったの？それは使えないの？
これまでに学んだことと似ていることはないの？同じようにできないの？

【「量と測定」を例に…】



『どうやって比べれば？』『どんな単位で数値化すれば？』『どうやれば既習に帰着できる？』
体験上・操作上で工夫 操作・思考を方向付け 操作・思考を筋道立てて

単元構成の工夫

学習内容に必然性をもたせられる教材開発

学習内容の中に、子ども自らが解決の必要感をもつことのできる課題があり、またそれが子ども自身に明確に意識付けられると、課題解決に対する興味・関心・意欲を喚起し、思考しようとする原動力になると考える。そのためには、一単位時間内で、課題や問題場面が十分に把握されることはもちろん、単元を通して、「この課題が解決されるとどのようなよさがあるか」という学習内容の価値が連続的に意識付けられることが必要である。

- ・ 獲得した原理・原則と、生活経験に基づく数理事象との整合性を検証する場を組織する。

なぜ窓は長方形なの？窓が平行四辺形だったらどうなるの？
平行四辺形ではいけないの？

追究していく過程で、平行四辺形の性質に立ち返る場を必然的に生じるようにしていくのである。

- ・ 新たに獲得した数理と既に獲得している数理の構造を比較・検討する場を組織していく。

なぜ、この単元（内容）を学習するの？
これが分かれば、こんなことができるようになるんだ。

単元を見通させる、あるいは、段階を踏んで、単元や学習内容に対する価値を意識付けることが大切であると考えます。

学習内容と学習スタイル

個に応じた指導の充実

・ 発展的な学習

発展的な学習については、広げる・深める・進める学習の3つの考え方がある。

広げる・・・「数や形や場面が変わっても通用するのかな」
「身の回りのことにあてはめてみても通用するのかな」
深める・・・「同じところ，ちがうところはどこかな」
「何かきまりが見つかりそうだ」
「どのようにまとめられるかな」
進める・・・「先の学習に進んでみよう」
(次の時間に習うところまで，次の単元に…，次の学年に…)
* 学習指導要領に示されていない内容となる場合が多い

本校算数科では中でも，広げる・深める学習を大切にしたい。

問題づくりの視点から，広げる学習と深める学習を次のように捉えることができる。

広げる学習とは，

数範囲を広げる
特殊な場合から一般的な場合へ
抽象から当てはまる具体的場面を

深める学習とは，

場面を変える
用いる数値の数を増やす
問題を複合化する
情報不足・情報過多の問題を

・ 少人数指導の実施

見方・考え方を伸ばすのに一斉指導よりも有効な場合には，積極的に少人数指導を取り入れるべきと考える。

少人数指導では，ゆっくりじっくり考えたいコース，学んだ見方・考え方をより深化・拡充したいコース等，習熟の差や個の興味・関心といった子どもの実態に応じた集団編成で，学習することができる。

3 「思考力」を育成する支援

3年 かけ算の筆算より (研究紀要p38参照)

【思考様式の意識付け】

虫食い問題から作問したかけ算の問題から，本時扱う問題を選び出させる。その際，その問題を取り扱う価値を考える場を設ける。そして，まず自力解決させ，複数の子どもの解答例を提示し，どのように考えたのかを追究できるようにする。

【思考様式の転移・活用】

これまでの学習で協定してきた手続きを根拠の拠り所にできるよう提示しておく。
有効性の吟味においては，まず，違う考えの立場の子どもからどう考えたかの予想を表出させ，他者の考えを理解した上で根拠を示しながら集団吟味させる。

4 「思考力」の評価

思考力の評価は難しいと言われている。本校では、「いつ」「何をもって」「どのように」評価すればよいかを追究してきた。そこで、指導案の中にも、それを位置づけている。評価の方法・基準においては、どういう状況であれば到達したと言えるかを明記し、その例も併記した。

具体的な方法は、学習中においては見取りの座席表記入や学習後のノート閲覧である。「思考力」においては、学習中の発言や様子から見取ることになるが、予想される反応を列挙し記号化しておくことや前時の様子から見取る対象を絞っておくことも有効である。同等の思考力の見取る機会が複数ある場合には、初回の見取りで十分と判断できた児童については、到達済みであるという前提で、未到達である児童の見取りを行う。思考の様相を表出することが苦手な児童においては、その児童に合った見取りが必要になる。

児童の「納得いくまでこだわる」という学習に対する姿勢が問われる。また、それを支持する教師の学級経営も問われる。

本単元について

1 内容

【小学校学習指導要領解説 算数編 平成11年5月 文部科学省】

[D 数量関係]

D(2) 数量の関係の式

(2) 数量の関係を式で簡潔に表したり、それをよんだりすることができるようにする。

ア 四則の混合した式や()を用いた式について理解し、正しく計算すること。

イ 公式についての考え方を理解し、公式を用いること。

これまでの学年でも、加法、減法、乗法、除法の用いられる場合の理解とあわせて、それらを式で表したり、式をよんだりすることを学習してきた。それに基づいて、四則の混合した式や()を用いた式について理解し、正しい計算ができるようにすること、また、数量の関係を一般的にとらえて公式にまとめ用いることが主なねらいとなる。

具体的には、この学年では、数量の関係を式で表したり、式をよんだりする力を伸ばすとともに、計算の順序についての決まりなどを理解し、適切に式を用いることができるようにすること、さらに、「A数と計算」などにおけるこれまでの式についての学習と、具体的な場面での立式などを基に、公式についての考え方を身に付けることをねらいとしている。ここでは、公式は数量を言葉で表していることと理解し、逆に言葉で表されているものにはいろいろな数が当てはまることと理解が大切である。

a. 四則混合の式、()を用いた式(ア)

この学年では、単に式の計算に慣れさせるだけでなく、数量の関係を四則の混合した式や、()を用いた式に表したり、そのような式をよんだりし、式のよさに気付くようにするとともに、式を適切に用いることができるようにすることをねらいとしている。

四則の混合した式や()を用いた式は、必ずしもこの学年ではじめて取り扱われるわけではないが、一つの数量を表すのに()を用いることや、乗法、除法を用いて表された式が一つの数量を表したりすることが理解できるようにするのが主なねらいである。このことを、いろいろな場面や問題で、式で表したり、式から場面や一般的な関係をよんだりすることを通して、理解できるようにしていく。乗法、除法を加法、減法より先に計算することや、()の中を先に計算することなどの決まりがあることも明確にする。

b. 公式（イ）

この学年では、具体的な数量の関係を公式の形にまとめるなど，数量の関係を式に表したり，その式をよんだり用いたりすることができるようにする。ここでの公式とは，ふつう公式と呼ばれるものに限らず，具体的な問題で，立式するときに自然に使っているような一般的な関係を言葉でまとめて式で表したものも指している。ここで，このような公式が一般的な数量関係を表していることを理解するためには，具体的な場面で，式で表しているものにいろいろな数を当てはめる活動を大切にする必要がある。このような公式を用いて表したり，具体的な問題場面をよんだりする学習によって，数量の関係を一般的にとらえることができるよさがあることを経験できるよう配慮する必要がある。

公式としては，この学年では面積の公式が取り上げられている。例えば，（長方形の面積）＝（縦）×（横）の公式を導いていくような一般化の考えは，数学や様々な分野でよく使われる大切な考えである。公式は，どんな数値に対しても成り立つ一般的な関係であることを理解できるようにする。そして，（縦）と（横）から面積が求められるという見方に加えて，（面積）と（横）から（縦）を求めることもできるというような，公式の多面的な見方に気付くこともできる。

さらに，この公式から，面積を求めるには縦と横の長さを知ればよいといった数量間の依存関係を表していることが分かる。また，縦が10と一定のとき，横を1，2，3，...と1ずつ増すと，面積が10ずつ増すといった関数関係を表しているという見方ができるようにすることも大切である。
（下線は引用者）

2 児童の実態

本学級の子どものレディネス状況は次の通りであった。（40人中）

おつりを求める立式について

- ・ 1つのものを買ったとき
 - 1000 - 780 38人
 - 780 - 1000 1人
 - その他 1人
- ・ 3つのものを買ったとき
 - 130 + 90 + 80 = 300
 - 500 - 300 = 200 同等 12人
 - 500 - (130 + 90 + 80) 8人
 - 130 + 90 = 220, 220 + 80 = 300,
 - 500 - 300 5人
 - 130 + 90 + 80 - 500 3人
 - その他 12人
- ・ 同じ物を5こ買ったとき
 - 130 × 5 = 650, 1000 - 650 18人
 - 1000 - (130 × 5) 10人
 - 130 × 5 - 1000 3人
 - 1000 - 130 × 5 2人
 - (130 × 5) - 1000 2人
 - 130 × 5 = 650, 650 - 1000 2人
 - その他 3人

算数の学習について

4年算数が40人でいっしょに学習した中で、

① 大勢の前で自分の考えを十分に伝えることができなかったり、
 ② 発言したくても、なかなか自分の言が通ってこなかったり、
 ③ 「わからない」となるとすぐ退席するなどの問題が数回発生したり、などの理由から、できる場合は、2コースに分けて人数を揃えて学習をします。

そこで、2コースの説明をよく読んで、自分ほどうなりたいのかを伝えましょう。

④ パワーアップコース 40人中16名の予定
 今回の問題をより深く学びながら、教科書が理解できない点にたしかめながら、かんたんな問題が解けるようになるようにしたい。

⑤ チャレンジコース 40人中24名の予定
 どうしてもなるのがおぼつかない。必ず正しい解法の問題にチャレンジしたりして勉強したい。

◎ 別の問題をよく読んで、もしある疑問点を挙げてみる。答えはかまなくてもかまいません。（工夫できる場合は、工夫してあげましょう）

- ・ 1000円で、780円の商品を買ったときのおつり
- ・ 1000円のノートと500円のえんぴつと1000円の消しゴムを買って500円はるったときのおつり
- ・ 1000円のジュースを買って、500円はるったときのおつり

題 名		番 号	名前	イ	ロ
	自分が希望するコース		実況が希望するコース		決まったコース
パワーアップ					
チャレンジ					

3 本単元における評価計画（総時数 8 時間）

診断的評価 形成的評価 総括的評価

時	学習活動	関	考	表	知	評価の視点
1	商店街とスーパーマーケットでの買い物の違いを考えて、代金やおつりを求める問題をつくる。 《少：習熟度重視型》					・ 買い物の様子の違いに着目して、その様子を式に表したり、代金やおつりを求める問題を作ったりして、お互いに解き合おうとする。 ＜活動の様子・発言・ノート＞
2 一 日 目	買い物でおつりをもらう2つの場面を比較して、数量関係が簡単に表されたり、買い方（考え方）がよみとれたりする式のよさに気付く。 《少：習熟度重視型》					・ 商店街方式とスーパー方式の式をそれぞれ総合式に直したのから、その違い（よさ）を説明できる。 ・ 商店街方式の式〔累減〕をスーパー方式の式〔（ ）を使った総合式〕に表すことができる。 ＜発言・ノート＞
3 二 日 目	おつりや代金を求める式から、四則の混じった式では、乗除先行を約束しておくよさを考える。 《少：習熟度重視型》					・（ ）は外せないかという課題に対し、ドットの数を数える活動の手順を基に計算の順序を考える。 ＜操作・発言・ノート＞ ・ 加減乗除が混合している式では、乗除が先行する計算の順序のきまりを理解する。 ＜発言・ノート＞
4	加減乗除と（ ）が混合している式の計算の順序をまとめ、これを正しく使って計算練習する。					・ 加減乗除や（ ）が混合した計算の順序を示しながら、正しく計算をすることができる。 ＜発言・ノート＞
5 6	人数や個数の求め方をいろいろと考えて式に表したり、逆に、式から求め方を説明したりする。					・ 十文字に並んだ子どもの人数を求める方法を考える。 ＜ノート＞ ・ 友達の求め方の式から、友達の求め方を説明することができる。 ＜操作・発言・ノート＞
7	計算遊びを通して、計算への関心を高め、計算の順序や（ ）の使い方の理解を深める。					・ 計算あそびで、いろいろな式を作り、1から9までの答えをつくったり、数の並べを変えてつくったりしようとする。 ＜活動の様子・発言・ノート＞
8	加減乗除の混じった式の適用題を含む練習問題を解く。 【未習の単元の内容は除く】					・ 5 6 7 11 ＜ノート＞ ＜算数の学習＞
	事後テスト					・ 2～6時の評価項目。 ・ 4～8時の評価項目。 ・ 3時の評価項目。

4 主張点

—— これまでの算数における関心・意欲・態度の違い。見方・考え方に対する習熟度の違いが生じているため、単元の導入から「習熟度重視型」を位置付ける。

そうすることで、A：パワーアップ・コースの子どもたちには教師の問いに支えられながら見方・考え方の伸長を、B：チャレンジ・コースの子どもたちには自らの気づきを中心に見方・考え方の伸長を図る。

少人数指導の基本的考え方

(1) 集団編成とその特性

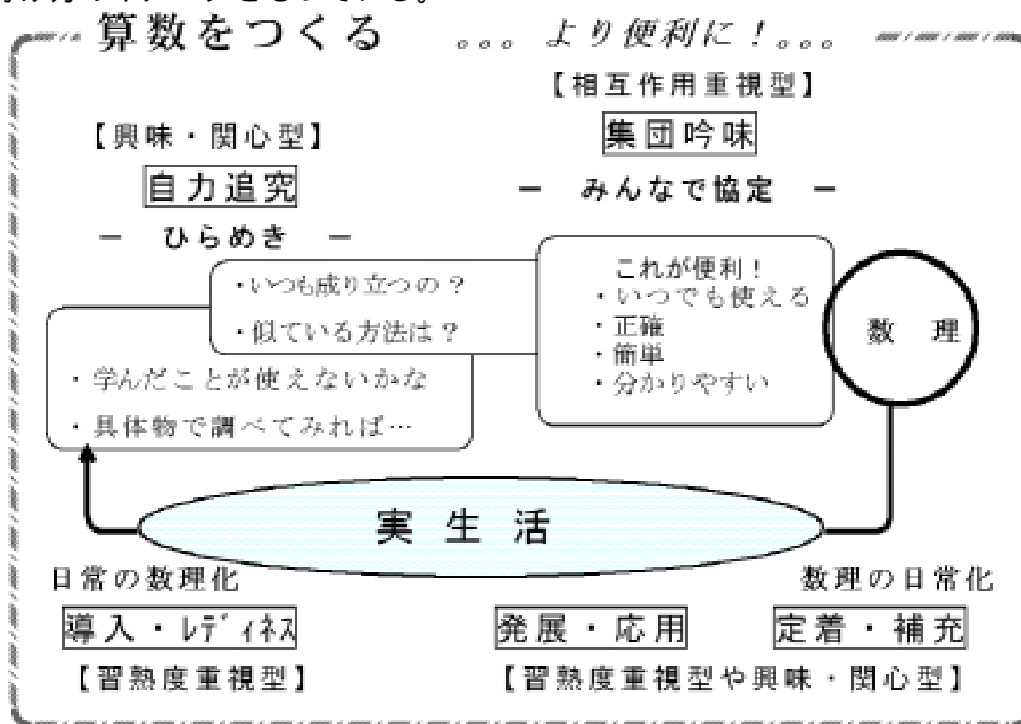
集団編成

- A 「習熟度重視型」
- B 「興味・関心型」
- C 「相互作用重視型」

詳しくは、本校刊行「成功する少人数指導」を参照

集団編成の適時性

私たちは、各単元の展開について、おおよそ以下のような学習像と、それに応じた少人数指導の位置付け方のイメージをもっている。



「習熟度重視型」は、どの子も戸惑うことなく新しい学習をスタートさせてほしいと願う単元始発時や、学習内容の定着を図る一方で個によっては発展的な内容にも取り組んでほしいと願う単元終末時などに位置付ける。

また、「相互作用重視型」は、多様な見方や考え方にふれ、それらを練り合う中でより便利な数理を協定する場面に位置付ける。

そして、「興味・関心型」は共通の大きな課題に対する追究内容や追究方法が個によって異なる場合に位置付けるなど、可能な限り、各時間の学びの特性に応じた少人数指導を行っていきたいと考えている。

本時における少人数の分け方について

見方・考え方に対する「習熟度重視型」である。

『セリグマンの犬』は、どこの教室にもいると言われている。(注)やる気をなくした犬の話。

どんどん自分の意見を言う「できる子」の中で、その速さについていけなかったり、意見を言う勇気もなかったり、あるいは、せっかく発言しても十分に扱われなかったら、子どもたちはやる気をなくしてしまう。

時間をかけてじっくり考えたい子どもに対しては、時間をかけてじっくり学習するという学習スタイルを保障することが大切である。それは、「できない子」という烙印ではなく、個人に応じた指導と考える。

—— 各コースにおけるねらい

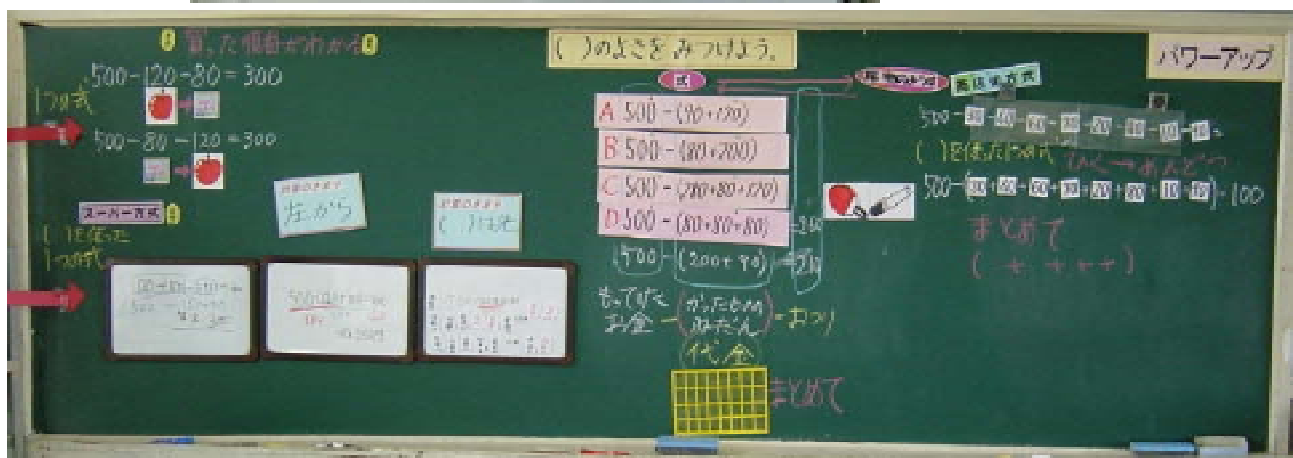
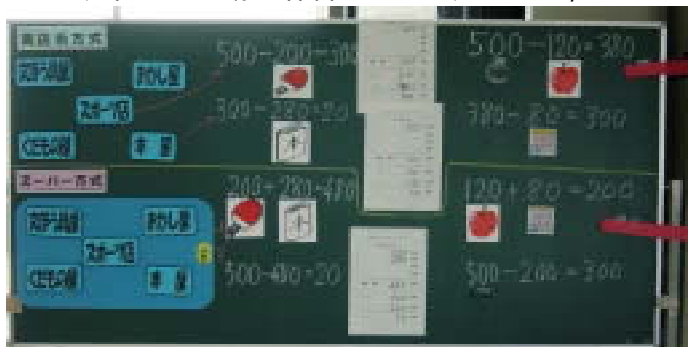
【パワーアップ・コース】

式をよんで、その買い物を実際にしてみたり、教師の見せた買い物を()を使った一つの式に表したりする算数的活動を重視し、()を使った式で表せるようにするとともに、そのよさに気付かせる。ここでいうよさとは、たし算で計算が簡単であること、()を使うことによりまとまりとして考えられることがあげられる。500-30-40-60-70...と500-(30+40+60...)の比較により、たし算で計算が簡単というよさを、また、()を買い物がごにたとえることで、まとまりというよさを実感させたい。

本コースの子どもたちは、40名という一斉授業の中では自分の力を発揮できなかったり発言力のある子どもに引っ張られたりと、自分の疑問が解決できないままにすることが少なくない。

例えば、「500-(120+80)も500-120+80も120+80を一番に計算すれば答えは同じではないか」(3人)「(120+80)-500でも、おつりは300になるのでは」(4人)等、式に対する見方があいまいであるとともに、素朴な疑問として内在している。

そこで、式と具体的場面の往復作用を繰り返させるとともに、あえて誤答(不完全な考え)を教師は提示して吟味させる場を保障していくことで、スモールステップでの深い納得をさせたい。



反応の組織化（妥当性・関連性・有効性の視点で吟味）

一度に3つの考えを比較して練り上げていくことは難しいので、1つずつ吟味していく中で 関連性や有効性の視点を学ばせていこうと考えた。

実際の子どもの学びの様相	教師の意図的支援
<p>反応① $120 + 80 - 500$ (1人)</p> <p>子どもの思考過程 実際の買い物では、120円と80円の品物を買って最後に500円を出すから、その順に数字を並べたらこんな式ができたよ</p> <p>反応② $500 - 120 + 80$ (7人)</p> <p>子どもの思考過程 自分の頭の中では120 + 80を先に計算して500から引くものと思いこんでいる。式の決まりである「左から順に」をやぶることに気付いていない。</p> <p>反応③ $500 - (120 + 80)$ (8人)</p> <p>()を使えばよいからこの式になった。②ではいけないので③にしたのではなく③を思いついただけ。</p>	<p>まず①を取り上げ妥当性を吟味して②そして③を説明させよう。</p> <p>説明させると絶対 $120 + 80$ を一番に計算するであろう。そこで、なぜそこが1番なのという質問が出るに違いない。</p> <p>②の考えに出会わせ比較することで③のよさに気付くのであるからなぜ()をつけたのかを説明させる必要があるぞ。</p>
<p>反応① $120 + 80 - 500$ を説明。 説明の途中で「あっいけない。まちがっていた。」と気付く。「引けないことが分かりました。」</p> <p>子どもの説明 全員納得 全員納得かどうかも再確認</p> <p>$120 + 80 - 500$</p> <p>$500 - 120 + 80$ ひっくり返す</p> <p>「②と同じや。」考えのネーム磁石移動</p> <p>反応② $500 - 120 + 80$ を説明 質問：「なぜ $120 + 80$ を先にするのですか」 「計算は左から順にするのに・・・」 「それに左からすると $500 - 120 + 80 = 460$ 380 答えが変わってしまいます。」</p> <p>「答えが2つもあると困ります。」 みんな困るということで納得 もう一回黒板で説明。 $500 - 120 + 80$ マスキングしながら</p> <p>「答えが変わってしまうから()が絶対必要です。」</p>	<p>「どうして引けないの」とあえて問う。実際4人は曖昧な考えで留まっていたから再確認。 「直せるかな」 ①を切り捨ててはいけません。活かすためには 「あらかこの考えは」ととぼける 「①と②の考えはつながっていたんだ」(関連性強調)</p> <p>「どんな決まり？」決まりを強調 板書</p> <p>「答えが変わってもいいやん。300と答える人もあれば460の人もある。」</p> <p>「じゃ どうしたらいいの」</p>

120 + 80 に () をつけたらよい。
 () をつければ◎になります。
 「() には先に計算するという決まりがありましたね。
 だから () をつけてまとめて先に計算して・・・」

質問：「◎はいけないと思います。() は先に計算するのだから
 $500 - (120 + 80)$
 -
 つまり $200 - 500$ となって計算できなくな
 ります。」

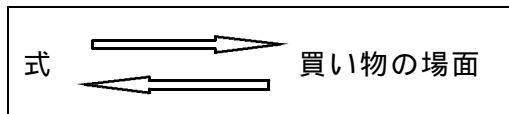
「計算は左から順番にという決まりがありましたね。そのきまりをつかうと $500 - 200$ になるのではないですか。」

$500 - (120 + 80)$ マスキングしながら
 説明「 $500 - ($ がかっこが出てきたからかっこの中
 が先に計算。 200 となって・・・左から計算するから
 500 から 200 を引くことになります。さんいい
 ですか」

さん：一応納得

・
 ・
 ・
 ・
 ・

$500 - ($) という式は
 品物の数がいくら増えても使える方法である(有効性)

式  買い物の場面 を通して感得して
 いった

③と◎の考えをつなげる
 「なぜ() をつけるのです
 か？」() のよさを浮き彫り
 に 決まりを強調 板書

「確かに理にかなっている。どうしたらいいん
 だ。子どもに聞いてみよう」

「さんは・・・いつていま
 す。さんの意見理解できた
 かな」さんの意見を広める
 「みんなはどう思うかな」

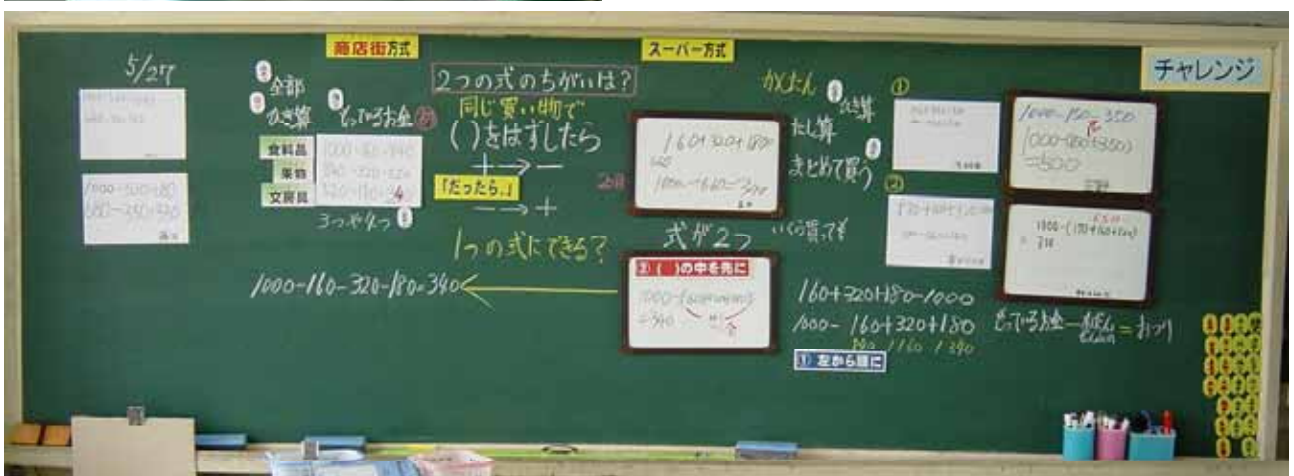
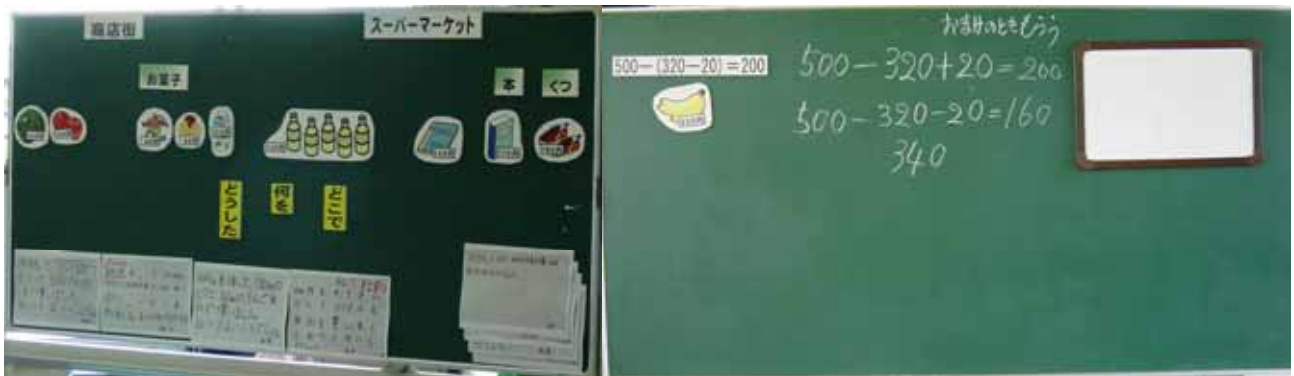
「でもさんは() が先だか
 ら $200 - 500$ になるといっ
 ているのです。だから $200 -$
 500 になってしまうやろ。」
 反論を期待してあえて さん
 の意見を肯定する。

後で思えば() を先にと()
 の中を先にとという言葉のさびわ
 けをきちんとして指導すべきだ
 った。授業後 さんに指導。

【チャレンジ・コース】

商店街方式，スーパー方式とネーミングした2つの分割式をよむことを通して，その違いを追究したり，それぞれの式を総合的に直して，()を使った一つの式のよさに気付いていけるようにする。ことばの式に表せるよさを見つけた後は，実は商店街方式の一つ一つの式の中にもその関係が成り立っていることにも気付かせたい。さらには，対比してきた式とのつながりを明らかにするために「()をはずすと」と問いかけ揺さぶりをかける。そのまま()をはずすだけではいけないこと，すなわち，()の中の+を-に変えなければいけないことを押さえる。

「だったら」- +? , × ÷?と「()をはずせばどうなるか考えよう」と新たな疑問を生じさせて追究させたい。その際，答えの一致，不一致のみならず，式の意味から吟味できるようにさせたい。



子どもの思考を方向付けるキーワード

「だから」 : 何が分かったか，何が言えるかを絞り込むことができる。

「だったら」 : あることが分かった後，新たな課題を生み出すことができる。

その他，思考力育成のために

発言しようとする子どもの意見を切らずに，全員発言させる。

子どもの発言内容を決めつけないで，根拠を予想したり実際に確かめたりする。

子どもレベルで，内容にかかわらず，発言は平等に扱う。

まず，妥当性（使えるもの），次に有効性（よりよいもの），納得できたら一般化（約束）

