

1 主題について

算数科において、目指す姿とは「問題解決にあたって、既習の知識や技能、さらに数学的な考え方を基に新しい考えや問題解決の方法を生み出した姿」と考える。

昨今、算数科においては基礎・基本の定着が叫ばれる中、知識・技能の繰り返し学習がその目的であるような誤解を生んでいるというきらいがある。しかしながら基礎・基本とは知識・技能だけをとらえるのではなく、その獲得を目指していく、また創りだしていく過程で身に付けていく数学的な考え方も含めて考えなくてはならない。

<p>芽生え・・・既習の知識・技能・数学的な考え方や日常生活の経験の中から問題解決に使える情報を選択した姿（見通しが持てる）</p> <p>発揮・・・既習の知識・技能・数学的な考え方を駆使して問題解決にあたっている姿（自分なりの考えを持ちこたわる）</p> <p>伸長・・・新しい考えや問題解決の方法を生み出した姿（共同で練り上げてああそうだと感得する）</p>
--

算数を創っていく姿の例

上位概念を得るために自己評価し、より簡単、明瞭、的確な考え方を進んで取り入れようとする姿

一つの方法で課題に迫っていくのではなく、いくつかの方法で迫っていくことで確かな考えを構築する姿

自分なりの考えをしっかりともち、こだわって追求する姿

身に付けた考え方を他の場面で生かそうとする姿

前単元より

「たし算とひき算の筆算」の単元において導入時に50円のガムと20円のあめを合わせて買い物をする場面があるが、教科書通りに10円玉を掲示してしまうと1通りの置き換えしか子どもたちの発想として現れてこない。しかし、考え方の説明を数え棒やおはじき、数図ブロックなどいくつかの具体物を選択してしなければならない場を設定すると、それぞれに選んだものを基に説明し、「説明に使っているものは違っていても式や答え、考え方が同じである」ということに気づく子どもたちが出てくる。さらに、「用意された具体物でなくても何か同じものが7つあれば説明できる」という発言が見られた。また、500円と200円のを合わせる場面を問うことで「同じおはじき1個を10に考えることもできるし、100や1000にみることができる」という発想をする子どもが現れた。

2 本単元について

児童の実態

問題

ゴムでうごく車の走った長さをくらべました。赤の車は2 m走りました。青の車は赤の3倍，黄の車は青の2倍走りました。黄の車は何m走ったのでしょうか。
黄の車は赤の車の何倍走ったかを考えて解きましょう。

この問題については，赤の車から青の車，青の車から黄の車といういわゆる順に解いていく方法では多くの子供が解ける。しかしながら，赤の車から黄の車を解くとなるとその関係性が十分にとらえきれてないと正確には解けない。ここでは，多くの場合テープ図を用いてその関係をとらえていくことが多いが，ここでの操作活動を十分にとらなければ，しっかりとした納得や他者への説明が不十分となってしまう。

また，子どもたちは自分の考えを語るとき自分の知識を駆使してそれを伝えようとする。しかし，相手が十分理解できてなくても言葉だけで語ろうとするために相手の納得が得られないことが多い。新しい考え，新しい方法を使っていくことは大事な事であるが，相手に自分の考えが伝わらない時に，今までに使ってきた考え，方法を使って語ることも大事な事であることを分からせたい。それは，自分自身が課題追求につまった時にあてはめて考えることができる。

次に4・5年生における実態調査をのせる。1組は問題文のみで解答してもらい2組には図をかいて解答してもらった。ここでの結果から分かるように量の関係を十分に把握して解答するには，図をかいて考えることが大変有効であることが分かる。

さらに，子どものつまずきとして大きく次の2つが考えられる。オペレーターの部分を先に計算した場合 6×2 として計算の意味を考えずに立式してしまう。2倍して3倍したものは5倍と考える。また，加法の3要素2段階の問題では「じゅんじゅんに」考えていく方法ではほぼ全員が正解したが「まとめて」考えていく方法ではおよそ $\frac{1}{4}$ が不正解であった。

	正解	6×2	6倍	その他
問題文のみ(4年)	36%	38%	5%	21%
絵図をかく(4年)	34% 関係図 (18%) テープ図 (16%)	29%	29%	8%
問題文のみ(5年)	61%	25%	11%	3%
絵図をかく(5年)	75% 関係図 (42%) テープ図 (33%)	14%	8%	3%

この単元での**基礎・基本**を次のようにとらえる。

乗法の結合法則が成り立つことが分かる。
問題の効果的な表し方ができ、3量の関係が分かる。

提案

乗法の結合法則を子どもが創っていくためには、既習の2要素1段階の問題と比較しながら学習を進め、作業的・体験的活動を十分に取り入れて場面把握をしっかりとさせることが必要であると考える。

本時における教師の支援

オリエンテーションで既習の2量の関係を想起させ、実生活の中から問題作りをする。

何倍という問題を生活とつなげて作り、問題解決をすることで本単元の3要素2段階の問題解決に関わりのある考え方（倍概念をいくつ分としてとらえることや答えを見積もったり、確かめたりする方法）が想起される。さらに問題解決のための算数的な操作活動もいくつか提示される。

個々の考え方、表現の仕方が生かされるような場面を設定する。

問題は連続量と分離量が同時に表せることができるように次のような問題を最初に提示する。この問題ではケーキの個数に目を向ければおはじきのような分離量で表すことになるだろうし、ケーキの箱に目を向ければテープ図のような連続量として表すことになる。

問題

大、中、小の3しゅるいのはこがあります。小のはこには、ケーキが2こはいります。中のはこには小の3倍、大のはこには2倍はいります。大のはこにはケーキが何こはいりますか。

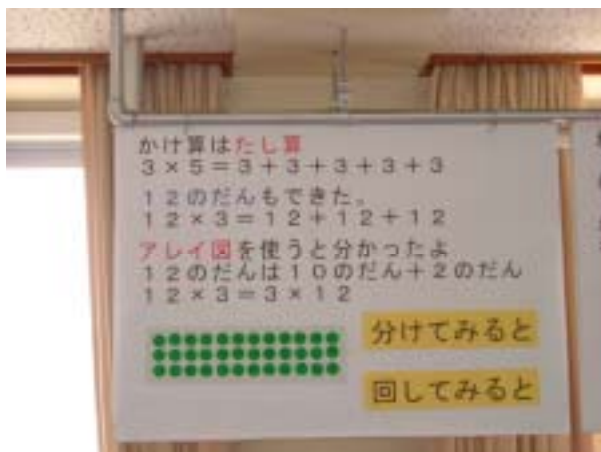
子どもたちが具体操作を行っていく際、学年が上がるにつれて表現方法も徐々に抽象化されていく。しかし、具体操作や表現活動も既習のもののフィードバックしながら自分のものになっていくと考える。

子どもたちが表現する道具としておはじきやタイル図、さらには未習の線分図や関係図など数種類のものを用意しておく。また、1種類の道具は数人分にしておくことで子どもたちの豊かな発想を引き出せると考える。お金の問題をお金の模型を使って考えることも必要ではあるが、別の物でも1つを10円と見て考えられるところに数学的な考え方が培われていくと考える。



身に付けた考え方を実生活の問題へとつなげる。

本時は、2量の問題の続き文を考えることで、身に付けた考え方が適用、発揮される場になると考える。子どもたちはまだ、算数の時間の学びを次の場面へと生かきれていない。それは、学んだことを使っていく場をしっかりと設定していないことが一つの理由ではあるが、それと同時に数学的思考そのものを明らかにして考え方をつないで学習されていないことが理由としてあげられる。



子どもたちが既習の考えとつないだ例を教室に掲示しながら考え方をつないでいくことで、学び方も身に付けていけると考える。

実際の授業の流れ

学習活動1 前時に作った問題の中から線分図や関係図を用いて問題場面を表現している児童に発表させる。

発 「なぜこのような図に表したの。」

児 「この方が簡単にかけるから。」

学習活動2 問題を提示した後、実際にケーキの箱を見せながら3つの箱があることと大の箱のケーキの数を問われていることを確認して、答えの検討づけをさせる。

発 「先生が見つめてきた問題とみんなが見つめてきた問題ではどこが違いますか。」

児 「ぼくのは弟と自分の2つだけれど、先生の問題は大・中・小と3つある。」

「何倍というのが2つある。」

・・・といった発言がいくつかでたが、多くの児童が分かったとは自信を持って言えない感じであった。



学習課題の提示

今日の問題と自分の問題を比べて、違っているところや同じところを見つけて問題を解こう。

学習活動3 図や式をかいて違いを発表させる。

児 「式が2つになりました。」

児 「図が3つになった。」

ペアでの話し合いの中で次のようなことを見つける児童がいた。

児 「図を1つ隠すと自分の問題と同じになるよ。」

「左・右・真ん中のどこを隠しても2つになるよ。」



学習活動4 式をかいて解く。

じゅんじゅんに考える児童が38名中37名(全員できた。)

何倍か先に考える児童が38名中4名(1名誤答)

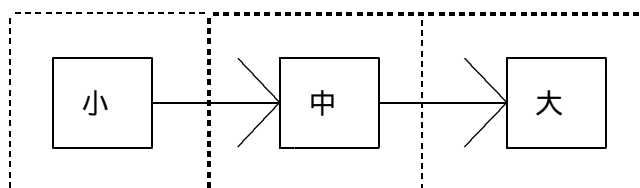
$2 \times (3 \times 2) \dots \dots \dots 2$ 名

$2 \times 3 = 6 \quad 2 \times 6 = 12 \dots \dots 1$ 名

$2 \times 3 = 6 \quad 6 \times 2 = 12 \dots \dots 1$ 名

発 「この解き方は図で表すとどうなりますか。」

児 「まず大をかくしてその後に小をかくす方法です。」



発 「君が見つけた真ん中を隠して解く方法は何が分かればいいのか分かりますか。」

児 「大と小の関係が分かれば解けます。大は小の5倍です。」

児 「違います。6倍だと思います。」

・・・最終的に1名を除く37名が6倍という意見になった。ここでもことばや数字での説明に終始したため最後に残った児童の納得は得られず、次時の課題となった。

第3学年 算数科学習指導案

指導者

1 単元名 計算のじゅんじょ(1)

2 単元について

(1) 算数科の本質の迫る単元構想

算数科で身に付けて欲しい力の一つとして、算数で考えた事をことばだけでなく図や表や式などを使って相手に伝える力が考えられる。この単元では乗法の結合法則を理解するだけでなく、3要素2段階の問題を図に表して正確に読み取っていくことが大切である。その際、子どもたちが個々に表した図を関連づけて整理していくとともに式とつないでいくことで、今後、子どもたちが算数を学習していく中で、振り返って既習の知識や考えと比較することや新しい知識や考えを使っていこうとする態度につながると考えられる。すなわち、具体操作や表現活動そのものも自分が確かな理解をしようとする時、もしくは相手に自分の考えを理解してもらおうと試みている時にはフィードバックされなければならないと考える。

この単元では、問題の場面把握に重点を置き、2倍して3倍したものが6倍になるという確かな理解ができることが大切であると考え。オペレーターの計算だけに主眼を置くと場面や問題文の違いで問題が解けなくなったり並んでいる数を掛け合わせて意味の違っている式で計算をしたりする子どもが増える。

また、算数科で目指す子どもの姿の一つとして、自分の考えにこだわって最後まで問題解決に取り組む姿があるが、それ以上に友だちとの交流において、より上位の考え方を勇気をもって取り込んでいこうとする姿が考えられる。ここでは、互いの課題への迫り方を見る際に簡潔、明瞭、的確という観点で評価し進んでよりよい考え方を取り込めるように支援する。

本単元では、2通りの方法で解くだけでなく問題場面の把握をする際のよりよい表現が、多くの子どもに認められるように支援を行っていく。例えば本時のようにケーキの個数を問うような問題であれば、おはじきなどの分離量で表現していく子どもには具体物をケーキと見れば身近にあるどんなものでも表現できることやテープ図などの連続量で表現していく子どもには箱の数が分かればケーキをかかなくても数を見つけることができるといった気付きができるように支援していく。さらに、それぞれの問題の続きを考えていくことで習ったことを適用していこうとする姿や発展的に考えようとする姿につながっていくことが期待できると考える。

(2) 基礎・基本の定着を図る教師の支援

この単元での基礎・基本は、乗法の結合法則が成り立つことが分かる。問題の効果的な表し方ができ、3量の関係が分かる。この2つとらえる。については、問題を2通りの方法で解いた後2通りの式を比較し、乗法でも加法と同じように順序を変えて計算しても同じ答えが出ることを理解する。その際大切にしたいことは、単なる計算技能の獲得ではなく十分に子どもたちが、同じものを求めているという確信がもてるようにすることである。また、についても問題場面をしっかりと把握することが大切であり、そのために操作活動を取り入れてより分かりやすい表現をそれぞれが目指すように支援する。

本時は、実生活の中で2量の関係をとらえる問題をそれぞれに考えさせておき、のいくつかという倍概念やその表し方などを想起した後で本時の問題に取り組ませる。その考えを基にそれぞれが問題場面を分かりやすく表現していくことでその個なりの関係のとらえができるようになる。さらに、2通りの解き方を交流していく中で3つの量の関係がより分かりやすい表現の仕方に気づいていくと考える。

3 単元構想(全4時間)

第1時 レディネステストと2要素1段階の問題を作って解く。

第2時 のa倍のb倍を求める問題場面を自分なりに表し、2通りの方法で解く。本時

第3時 のa倍のb倍を求める問題を解く際に、子どもたちが表した方法をつなげて考え、2通りの方法の式が同じものを求めていることが分かる。

第4時 2通りの方法の式を1つにして、乗法の結合法則が成り立つことが分かり、結合法則を使うよさを理解する。

4 本時の学習指導

(1) 目標

- ・ 問題場面を自分なりの方法で表すことができ、前時の問題との違いが分かる。
- ・ 2通りの方法で問題を解くことができる。

学 習 活 動	本質に迫る認知構造の変容	教師の支援
1 前時までにそれぞれが見つけた問題を振り返る。	<p>・ ぼくは、あめの問題をおはじきの絵をかいて考えたよ。</p> <p>・ 私は、リボンの問題をテープ図をかいて確かめてみたよ。</p>	<p>2量の関係を扱った児童の問題の中で倍概念や答えの確かめ方、場面の表し方を想起できるものを紹介する。</p>
2 問題を読んで場面把握をし、前時と同じように図に表して比較する。	<p>今日の問題と自分の問題を比べ、違っているところや同じところを見つけて問題を解こう。</p> <p>前と同じ 図でかこう。 友だちの使っていた図にしよう。</p> <p>・ 図が1つ増えた。 ・ 式が2つになりそうだ。</p>	<p>実際にケーキの箱を見せ、求めるものの確認と答えの見通しを持たせる。</p> <p>問題文の中で違っているところを話し合い、図ではどこが違っているか考えること課題とする。</p>
3 前時の問題と同じように考える方法を話し合っ問題てを解く。	<p>何倍というのが増えたので、図が1つ増えたが隠してみると自分の問題と同じだ。</p> <p>順々に隠してみると 真ん中を隠してみると</p> <p>小と中、中と大と順序よく考えれば大の数がはっきりと分かるよ。 小と大の関係が分かったよ。2 × 6で求められそうだ。</p>	<p>評 カードのアナライザーを使って、自分の問題と今日の問題の違いが言えたかを確認する。</p> <p>それぞれ自分が表した図では、順々に隠すことや真ん中を隠すとはどういうことかをペアで話すようにする。</p>
4 気が付いたことを発表し、新しい考えや方法を共有する。	<p>・ どの表し方でも2量で考えたことが使えたよ。 ・ 2通りの解き方があったよ。</p>	<p>3倍して2倍すると6倍になることをそれぞれの図の中で考えさせることで、箱の数で考えているテープ図等のよさを感じ取れるようにする。</p> <p>評 3倍して2倍すると6倍になることが説明できたか。</p> <p>みんなの表現の仕方を関連づけて、気が付いたことが言えるようにする。</p>
5 今日の自分の学習を振り返り、次の課題を考える。	<p>今度は、自分の問題の続きを考えて今日習ったことが使えるか試してみよう。</p>	<p>問題場面の続きを考えることで、今日学習して身に付けたことを適用したり、発展的に考えたりできるようにする。</p>

5 本時の評価基準

	評 価 1	評 価 2
A 基 準	・ 一部を隠すことで2要素1段階の問題と同じになることが見つけられる。	・ 箱が6つ分になることに着目すれば，3倍して2倍したものが6倍になることが 伝わる ことが言える。
B 基 準	・ ことばとともに図の中で要素が増えていることが見つけて言える。	・ 図や具体物を操作しながら3倍して2倍すると6倍になることが説明できる。
C 基 準	・ 図にかいても違っていることが分からない。 (同じような問題に置き換えて，具体物を操作させる。)	・ 3倍して2倍すると5倍になると考える。 (実際のケーキの箱を用いて，小の箱が大の箱の中にいくつ入るか確かめさせる。)
評 価 方 法	・ カードアナライザーを用いて評価する。	・ ペアでの話し合いをするとともにノートに書いた説明を見て評価する。

「計算のじゅんじょ(1)」(3年)

(1) 子どもたちの算数を創っていく姿の例

「たし算とひき算の筆算」の単元において導入時に50円のガムと20円のおめを合わせて買い物をする場面があるが、教科書通りに10円玉を掲示してしまうと1通りの置き換えしか子どもたちの発想として現れてこない。

そこで、数え棒やおはじき、数図ブロックなどいくつかの具体物を使える環境を整える。また、人数分用意しておかないことで、子どもたちはあるもので表現しようとする。次のような気づきがあった。

説明に使っているものは違っていても式や答え、考え方が同じである。

用意された具体物でなくても何か同じものが7つあれば説明できる。

同じおはじき1個を10に考えることもできるし、100や1000にみることもできる。

(2) 本時における教師の支援

「今日は、線分図で関係図でやりますよ」ではなく、表現方法・操作活動もフィードバックしながら身に付けさせていくことが大切である。

オリエンテーションで既習の2量の関係を想起させ、実生活の中から問題作りをする。

何倍という問題を生活とつなげて作り、問題解決をすることで本単元の3要素2段階の問題解決に関わりのある考え方(倍概念をいくつか分としてとらえることや答えを見積もったり、確かめたりする方法)が想起される。

個々の考え方、表現の仕方が生かされるような場面を設定する。

問題は連続量と分離量が同時に表せることができるように右のような問題を最初に提示する。この問題ではケーキの個数に目を向ければおはじきのような分離量で表すことになるだろうし、ケーキの箱に目を向ければテープ図のような連続量として表すことになる。

大、中、小の3しゅるいのはこがあります。小のはここには、ケーキが2こはいります。中のはここには小の3倍、大のはここには2倍はいります。大のはここにはケーキが何こはいりますか。



身に付けた考え方を実生活の問題へとつなげる。

本時は、2量の問題の続き文を考えることで、身に付けた考え方が適用、発揮される場になると考える。

(3) 実際の授業の流れ

学習活動1 前時に作った問題の中から線分図や関係図を用いて問題場面を表現している児童に発表させる。

学習活動2 問題を提示した後、実際にケーキの箱を見せながら3つの箱があることと大の箱のケーキの数を問われていることを確認して、答えの見当づけをさせる。

学習課題の提示 今日の問題と自分の問題を比べて、違っているところや同じところを見つけて問題を解こう。

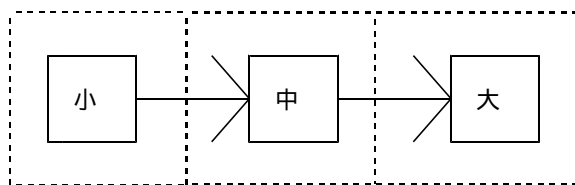
学習活動3 図や式をかいて違いを発表させる。

ペアでの話し合いの中で次のようなことを見つける児童がいた。

「図を1つ隠すと自分の問題と同じになるよ。」

「左・右・真ん中のどこを隠しても2つになるよ。」

学習活動4 式をかいて解く。



君が見つけた真ん中を隠して解く方法は何が分かればいいのか分かりますか。

「大と小の関係が分かれば解けます。大は小の5倍です。」

「違います。6倍だと思います。」

質問や意見

質: アナライザーの活用について。同じところを見つけるのか、違うところを見つけるのか。

・違いを見つけさせることが先。そして、こうすれば前の問題と同じだという見方をさせる。

質: 5倍と考える子をどう納得させていくのか。その手立ては。

・「みんなのかいた図の中で6倍と分かる図はないの?」 テープ図等の操作で 箱を置かせて「何個あるの」

意見: 倍概念は難しい。1と6の差の部分を見て、5倍と言う子もいる。単に2+3で5と考える子もいる。 倍

というのは「いくつ分」のことなんだという意味を再確認する必要がある。

意見：2倍の3倍というように、同数累加でない新しいかけ算があるんだよという実感を味わわせることも大切。

「倍」ということばは、2学年で出てくる。3年のわり算の学習でも出てくるが、難しい内容である。