

主張点

- 1 習得した知識・技能を活用する状況をつくることで、知識・技能を実感を伴った理解に高める。
(単元内での学習ゲーム)
- 2 実社会や実生活でかけ算が活用できるようにするために、かけ算を使えるようにする考え方を学ぶ時間を設定する。また、その考え方をルーブリックにより評価する。(本時)

(1) 県のテーマと本単元の主張点の関係

今回の実践は、平成19年2月に行った研究実践であり、県のテーマが設定される前に行った実践である。しかし、本年度のテーマとも関連していると思われたので、自分の行った実践をテーマにそってまとめ直してみた。

本年度の香算研のテーマは「子どもと算数を創る－『数学的な考え方』を育成する授業構成力」である。その研究部提案の中にある授業構成力について次のような記述がある。

「授業構成力」とは.. 今後授業を準備し実施する一連の力

また、次のように補足説明していることを、自分の考えとつなげると次のようになる。

研究部提案より	本単元で行ったこと
①本時の「数学的な考え方」を明確にする。	・評価基準を明確にすることで、指導目標や支援明らかにする。
②この学習で問いを生み出し、知的好奇心を喚起し、理解を助ける教具の準備	・習得したことを実感を通した理解にまで高める。
③発問計画、板書計画、算数的活動の計画本時の総合的な評価の計画	

(2) 国の方向性と主張点の関係

平成19年1月に中央教育審議会の第3期教育課程部会から「審議の状況について」が報告された。

○ 学ぶ意欲や知的好奇心を育て、「確かな学力」を育成することは、学校教育の基本的な役割である。教育課程の構造を明確化する一環として、それをはぐくむ道筋(手立て)を明らかにすることが求められる。

○ 現行学習指導要領の学力観については、これをめぐって様々な議論が提起されているが、義務教育答申でも指摘しているとおり、基礎的・基本的な知識・技能の育成(いわゆる習得型の教育)と、自ら学び自ら考える力の育成(いわゆる探究型の教育)とは、対立的あるいは二者択一的にとらえるべきものではなく、この両方を総合的に育成することが必要である。

○ そのためには、知識・技能の習得と考える力の育成との関係を明確にする必要がある。まず、基礎的・基本的な知識・技能を確実に定着させることを基本とする。こうした理解・定着を基礎として、知識・技能を実際に活用する力の育成を重視する。さらに、この活用する力を基礎として、実際に課題を探究する活動を行うことで、自ら学び自ら考える力を高めることが必要である。これらは、決して一つの方向で進むだけではなく、相互に関連しあって力を伸ばしていくものと考えられる。知識・技能の活用が定着を促進したり、探究的な活動が知識・技能の定着や活用を促進したりすることにも留意する必要がある。

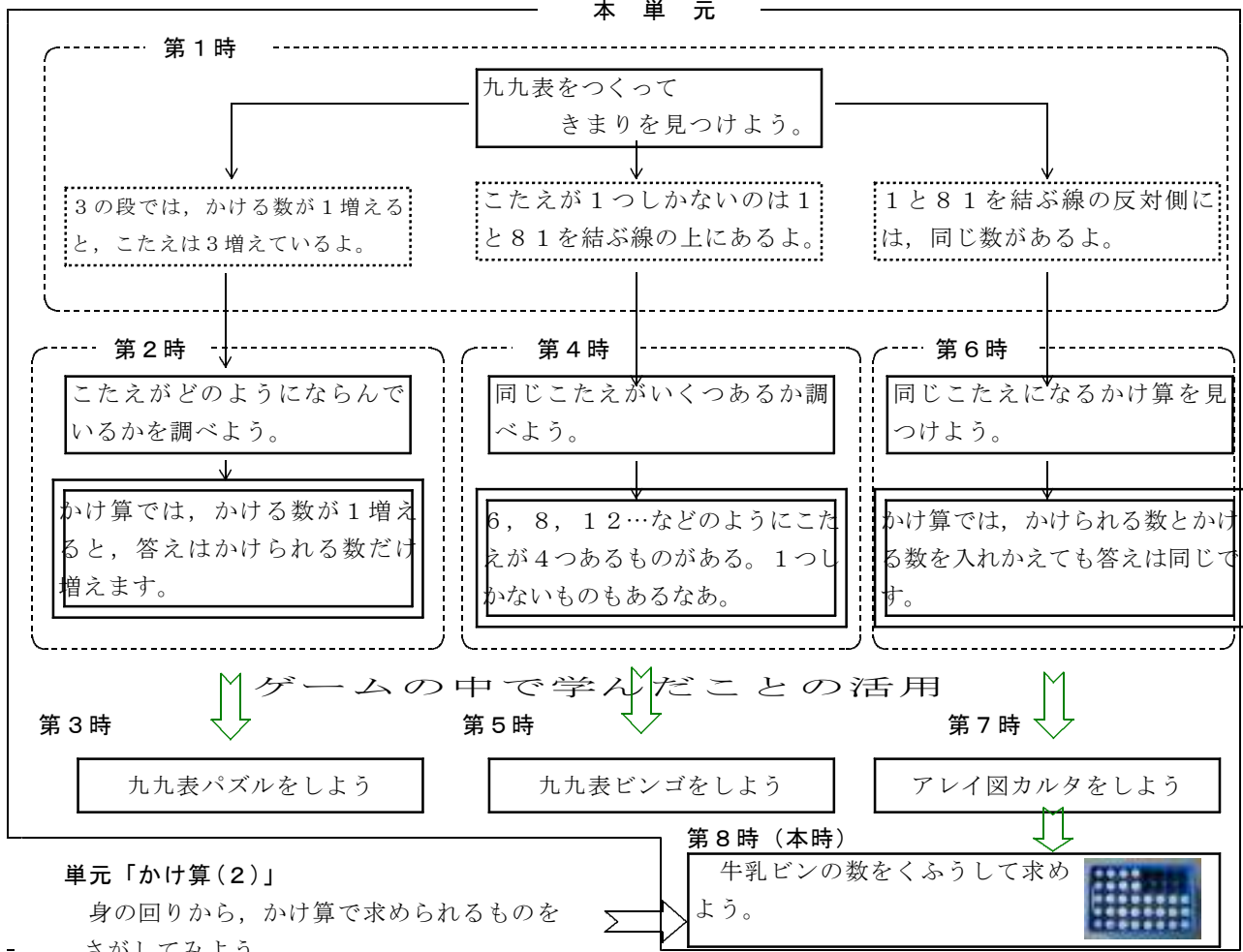
○ こうして習得と探究との間に、知識・技能を活用するという過程を位置付け重視していくことで、知識・技能の習得と活用、活用型の思考や活動と探究型の思考や活動との関係を明確にし、子どもの発達などに応じて、これらを相乗的に育成することができるよう検討を進めている。

このような国の方向性から考えると、知識・技能を確実に定着させるには、教え込むだけでなく、習得させた知識・技能を活用し、実感を伴った理解にまで高めることが必要であると考えた。

(3) 「活用」場面を取り入れた単元構成

1 習得した知識・技能を活用する状況をつくることで、知識・技能を実感を伴った理解に高める。
(単元内での学習ゲーム)

今回の授業「かけ算でできるよ！」の単元構成は「学んだことの活用」を考えて単元を構成した。



この単元では、第3時、第5時、第7時にゲームを取り入れている。このゲームは単に楽しいだけではなく、前時学んだ基礎・基本が活用できなければ、勝てないようになっている。こうすることで、子どもたちが学んだことを活用するよさが味わえる場を設定し、単元で学んだ基礎・基本の定着と同時に、ゲームの中で基礎・基本を活用させ、実感を伴った理解にまで高めていきたい。

本時までの単元構成

第1時 『九九表をつくって、きまりを見つけよう』

この時間に見つけたきまりをもとに単元を構成していく。授業では、着眼点はよいが、一般化できていないものや、部分しか見ていないため、全体で見ると成り立たないきまりなども見られた。だが、きまりを見つけることはどの児童も楽しいようで、意欲的に活動できていた。

- 「3の段ではかける数が1増えると、かけられる数も1増えるよ。」 → 第2時へ
- 「答えが1つしかないのは、1と81の線の上にならぶよ。」 → 第4時へ
- 「1と81を結ぶ線の反対側には、同じものがあるよ。」 → 第6時へ
- 「横にならぶ数字と縦にならぶ数字は同じところがある。」
- 「9の段は9, 18, 27...1の位は1ずつ減り、十の位は1ずつふえている。」
- 「9の段は18と81, 27と72というように、数字を入れかえて作ることができる。」など

第2時 『答えがどのようにならんでいるか調べよう。』

この時間は、第1時で「3の段ではかける数が1増えるとこたえは3増えているよ。」というきまりを見つけた児童の考えを取り上げ、どの段でも成り立っているかを調べた。授業の流れは教科書とほとんど同じである。この時間に獲得した基礎・基本は「かけ算では、かける数が1増えると、答えはかけられる数だけ増える」ということである。

第3時 『九九表パズルをしよう』

第2時に学んだ基礎・基本を使ってゲームをする。第2時が理解していないとできないゲームをすることで活用する力を育成していく。

本時の流れ

わくです。

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	2	4	6	8	10	12	14	16	18
4	3	6	9	12	15	18	21	24	27
5	4	8	12	16	20	24	28	32	36
6	5	10	15	20	25	30	35	40	45
7	6	12	18	24	30	36	42	48	54
8	7	14	21	28	35	42	49	56	63
9	8	16	24	32	40	48	56	64	72
	9	18	27	36	45	54	63	72	81

(1) まず先生と一緒に大きな九九表パズルをする。

(2) 最初におくピースの場所を話し合う。

*最初はこのピースをどこにおけばよいか話し合った。

(3) 残りのピースを黒板に貼り、分かるものから埋めていく。

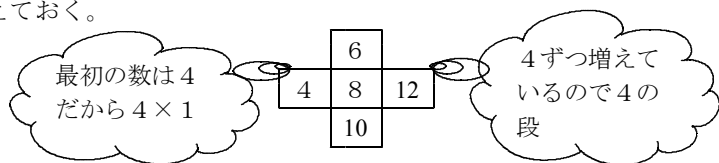
(4) 完成

(5) 箱の中からランダムにピースをとる。

(6) ランダムにとったものがどこかを考えておく。

(7) 完成

(8) 自分でもパズルを作ってみる。



○第3時の考察

児童はとても意欲的だった。「1の段ならすぐ分かるのに。」「はっしょほど簡単。」「まわりがないところにおくのは難しい。」などの感想が聞かれた。1問目は、黒板にすべてのピースを貼り、端から埋めていく問題にしていたが、2問目は箱の中からランダムに取り出すようにした。こうすることで問題のレベルはぐんとあがった。まわりがないところに貼るのは、まず、これが何の段か見つけなければならない。次は、かける数がいくつかを見つける必要がある。そのためには帰納的な考え方ができなければならない。このゲームは数学的な考え方を育成するのにも適している。

最後は自分でパズルを作った。子どもは難しい形に切ろうとするので、自分で作ったパズルを復元できない児童もいた。(九九表パズルは教育出版の2年生下の教科書を参考にしている。)

第4時 『おなじこたえがいくつあるかしらべよう』

「こたえが1つしかないのは、1と81を結ぶ線の上にある。」といった児童の考えをもとに、本時は同じこたえがいくつあるかを調べていった。そして九九を、答えの数が1つなら赤、2つなら青、3つなら黄色、4つなら緑というように色分けをしていった。そして、色分けをしたものをもう一度見つめ直した。

----- 答えが1つ -----
 ・斜めの線の上にある。

----- 答えが2つ -----
 ・青が一番多い。
 ・5の段では十時になっている。
 ・1と81を結ぶ斜めの線の上に青はない。

----- 答えが3つ -----
 ・黄色はバラバラ。
 ・同じ数を結ぶと虹のようになる。

----- 答えは4つ -----
 ・緑は全部どっかできつついている。

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

全体を見ての意見の中には「魚」「花」「エイ」「亀」などが見えるという意見があった。

第5時 『九九表ビンゴをしよう』


本時は前時に学習したことを使ってゲームをした。しかし、最初から、前時のことを使うとは伝えずにはじめた。1回目、九九表の中からランダムに数を選んで書き込んでいく。教師は、九九カードを混ぜてその中から1枚ずつ取り出し、「5×8」などのかけ算を読み上げていった。子どもは教師がいったかけ算の答えを、ビンゴの中に○をつけていった。「2×6」「4×2」…「3×4」

「あれっ。また同じ答えが出た。」ということばが聞かれた。最初に出た「2×6」も「3×4」も12である。このことに最初から気付いて数を記入している児童もいたが、多くの児童はゲームをしながら気付いていった。1回目が終わるころに、「出やすい数字をたくさん入れてビンゴを作ればよかった。」という意識になっていった。

2回目は、出やすい数字と出にくい数字があることを理解した上で、数字を書き込んだ。「答えが4つある数字は何だっけ？」というようなことばが聞かれた。

3回目は前時の授業で色分けした表を見ながら記入させた。ビンゴになる児童の数は増えた。4回目はそろそろ飽きてくるころなので「ビンゴになったら負け」というルールに変えた。つまり、答えの数が1つしかないものを記入した方がビンゴになりにくい。右の写真は、教師が読み上げたカードが自分の表になくて、「セーフ」としている児童である。

あれっ。また同じ数字が出た。



ビンゴ表

6	16	8
4	12	24
18	9	36

----- 子どもたちから出たはやくあがるコツ -----
 ・何回も出る数字がよい。
 ・1や81など、1つしか答えのない数字はかかない方がよい。
 ・ビンゴの真ん中には、答えが4つの数字を書く。



第6時 『同じこたえになるかけ算を見つけよう』

この時間は第1時に児童から出た「1と81を結ぶ線の反対側には、同じ数があるよ。」というきまりから見方を広げていった。最初は3×5、5×3が同じ答えになっているところからスタートし、どのかけ算でも、かける数とかけられる数を入れかえても答えは同じかを調べていった。この見方は、かけ算(1)やかけ算(2)でも取り扱った内容のため、理解は容易だった。どこでも成り立つことを共通理解した後で、「かけ算では、かける

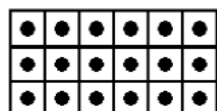
数とかけられる数を入れかえてもこたえは同じ」ということをまとめた。

第7時 『アレイ図カルタをしよう』

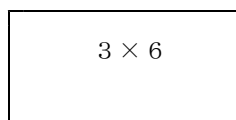
この時間は前時に習得した「かけ算では、かける数とかけられる数を入れかえても答えは同じ」ということを、ゲームの中で活用できるように授業を構成した。

準備：1×1～9×9までのアレイ図カルタを作った。

[表]



[裏]



①まずルールを説明した。ルールは、お手つきをしたら1回休みで、最も多くとった人が勝ちというルールである。

②教師が九九カードを読み札にして読み上げていく。「2×3」「7×5」…。

③しばらくしているうちに児童から文句が出てきた。

2×3と3×2は、カードの向きがちがうだけで、おなじなのにお手つきはおかしい。



教師の意図は、この意見を出したために、わざわざカルタゲームにした。出てきてよかった。この後、ルールを改正した。かける数とかけられる数を入れかえたものでもokということにしてゲームを続けた。

児童は、取れるカードが2つあるので、1枚目をとった後で、「2×3はとられたけど3×2は残っている。」というように、知らず知らずのうちに前時のきまりを利用してカルタ取りができていた。余談になるが「5×5」のカードを探すときに、「まだもう一枚ある。」と探していた子に、ほかの子が「1枚だけだよ。」と冷静に教えていたのがおもしろかった。この教具は最初、数でみようとするが、だんだん図的にかけ算をとらえようとするので、かけ算のイメージ作りに役立つ。（筑波大学附属小学校 田中博史先生の実践を参考にした。）

(4) 本時におけるかけ算場面の活用について

2 実社会や実生活でかけ算が活用できるようにするために、かけ算を使えるようにする考え方を学ぶ時間を設定する。また、その考え方をルーブリックにより評価する。(本時)

①かけ算の活用場面を広げるために

前単元「かけ算(2)」で、児童は9の段までのかけ算について学習してきた。また、単元の最終段階では、生活の中からかけ算を見つける学習をした。デジタルカメラを持たせ、学校の中にあるかけ算を探しに行かせた。「靴箱や棚の数」「窓の数」「電灯の数」などは見つけてくるだろうと、わたしも予想していた。しかし、実際はそれ以上にたくさんのもを見つけてきた。「トイレの前に並んでいたスリッパの数」「学校の電話のプッシュボタン」「電灯のスイッチ」などである。子どもがかけ算が活用できることを見抜く鋭い感覚をもっていることが分かった。

そこで、冬休みの間に、自分の家のまわりにもかけ算が使える場面を探して、写真に撮ってくることを宿題に出した。「薬の数」「回転寿司のお皿」「レゴブロックの出っ張りの数」など、実生活の中で様々なかけ算に触れていることがよく分かった。それをまとめたのが、提案資料の10ページにある実物九九表である。これはかけ算を学習するときに、何を題材にするかを考えるときの資料にもなる。

学校の授業の中で見つけたかけ算

【トイレの前のスリッパの数】



2×5

【電話のプッシュボタン】



4×3

【電灯のスイッチ】



2×2

冬休み中に見つけたかけ算

【薬の数】



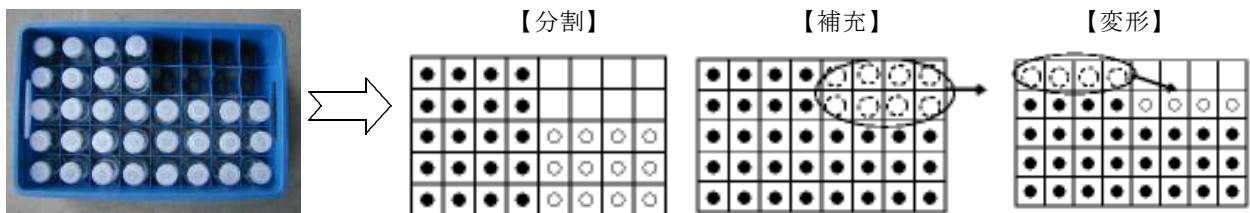
【回転寿司のお皿の数】



【レゴの出っ張りの数】



子どもたちが探してきたものは均等に並んでいる場合を、かけ算ととらえたものである。かけ算の形に並んでいるものは、かけ算で求めることができるが、実生活中には均等に並んでいないものがたくさんある。そんなときでもかけ算が使えるだろうかと考えさせたい。そのためには、かけ算にするアイデアを作らなければならない。そこで本時のような牛乳ビンの本数を求める場面を設定し、かけ算を求めるアイデアを学ばせようと考えた。



学習材を牛乳ビンにしたのは、

- ・牛乳ビンは毎日の学校生活で触れていること。
- ・上から見たらアレイ図に見えること。
- ・牛乳でクラスの本数（2年赤組はクラス38本）をとるときに、「40本から2本ひく」という「補充」の考え方を知らず知らずのうちに使っていること。

もう一つ、この学習で「実生活で活用しようとする態度」を育成するために大切なことがある。それは、アレイ図のように均等なものを見たらそのままかけ算にするので、児童にとって受け身であるが、今回取り扱う牛乳ビンの本数は、一見かけ算は見えそうにないと思うものを、かけ算が使える形に変形させる必要がある。そこには積極性ははたらいっている。一見かけ算に見えそうでないものを自らかけ算が使える形に変形させることは、児童の能動性をはたらかせることにつながる。このように積極的にかけ算を使っていこうとする態度が今後実生活でも進んで活用しようとする意欲につながると考えた。

②児童の実態から

では、児童は【分割】【補充】【変形】のアイデアを、未習の段階でどの程度使いこなすことができるのだろうか。本学級の児童に「かけ算（2）」の学習後の結果は次のようになった。

未習段階でもっているアイデアの割合

分割 (縦)	分割 (横)	補充	変形	4の単位にして	数え方のくふう
					10ずつ数える 5ずつ数える 2ずつ数える など
$5 \times 4 = 20$ $3 \times 4 = 12$ $20 + 12 = 32$ 32本 (26 / 37人) 70.2%	$2 \times 4 = 8$ $3 \times 8 = 24$ $8 + 24 = 32$ 32本 (11 / 37人) 29.7%	$5 \times 8 = 40$ $2 \times 4 = 8$ $40 - 8 = 32$ 32本 (12 / 37人) 32.4%	$4 \times 8 = 32$ 32本 (1 / 37人) 2.7%	$4 \times 8 = 32$ 32本 (5 / 37人) 2.7%	(14 / 37人) 37.8%

(複数回答あり、アイデアを持っているかどうかを判断したもので、立式までできていなくてもカウントした。)

3つの考えはどの児童も頭に浮かぶようになってほしい。

本時の授業では、【分割】のアイデアと【補充】のアイデアが使えるようになればよいと考えた。

未習段階でのアイデアの多様性

考えが浮かばなかった	1つの考え方が浮かんだ	2つの考え方が浮かんだ	3つの考え方が浮かんだ
2人 5.4%	9人 24.3%	18人 48.6%	8人 21.6%

(上の5つのアイデアを出している児童の数をカウントした。)

この授業は4年生で学習するL字型の面積の授業とよく似ている。ここで学習したかけ算を図的に見る見方は、4年生で面積をくふうして求めるとき、既習事項として活用できるようになればと考えている。

(5) 『考え方』の評価

かけ算が使えるようにする考え方をルーブリックにより評価する。

本時は、これまでに述べてきたように、牛乳ビンの問題で、くふうして数える方法を学ぶ。その中で、かけ算が使えないような場面でも、かけ算が使えるように変形することが大切なことをつかんでほしい。しかし、この考え方を理解していても、学んだことをただもっているだけでは役に立たない。そこで、学んだことを活用できるかどうかを評価するために2問目を設定した。

2年生は「みどり組」「白組」「赤組」の3クラスあります。

では、ふぞく小学校ぜんぶでは、何クラスあるでしょう。なるべくかんたんにもとめる方ほうを考えて、図やしきやことばをつかってせつめいしましょう。

(ヒント 1年生は「月」「空」「にじ」「ほし」の4クラスあるよ。)

(答え)

本校のクラスは次のようになる。

「6緑」 「6白」 「6赤」

「5緑」 「5白」 「5赤」

「4緑」 「4白」 「4赤」

「3緑」 「3白」 「3赤」

$$3 \times 6 + 1 = 19$$

「2緑」 「2白」 「2赤」

「1つき」 「1そら」 「1ほし」 「1にじ」

答え 19クラス

この問題は、次のようなことを考えて作問している。

- ・実生活の中にある問題にすること
- ・数値を問題文に記述するのではなく、場面をイメージし、自ら数値を導き出す必要があるようにすること
- ・多様な考え方ができるようにすること
- ・答えを求めるのではなく、考え方が表出するようにすること

この問題のように、子どもの自由な表現を引き出す評価課題では、子どもの反応に多様性と幅が生じるため、質的な判断が求められる。答えが合っているかどうかということより、どのように考えたかを評価しなければならない。そこで「ループリック」と呼ばれる質的な採点指針を用いるようにした。ループリックとは、成功の度合いを示す数値的な尺度と、それぞれの尺度に見られる認識や行動の特徴を示した記述語からなる評価指標のことをいう。

評価規準

学校級の数イメージし、それを効率よく処理するにはどうするかを考え、正しく計算して答えを求ようとする。

『学級の数イメージする』



『それを効率よく処理するにはどうするかを考える』



本時のループリック（評価指標）

* 授業前に作成

	評価基準	子どものワークシートへの記入例
3	場면을正確にイメージできており、かけ算を使って、この場面を処理するには【分割】の考えがよいと気付いている。さらに、計算の処理も正確である。	
2	かけ算で【分割】の考えを使って、効率的に求めようとしているが、計算の処理場面でのつまずきや問題場面の考え違いによるつまずきがある。	<ul style="list-style-type: none"> ・計算のまちがい ・被序数と、除数のまちがい。 ・学年、クラスの数まちがって考えている。
1	場面はイメージできているが、かけ算を使って求めようとはしていない。かけ算を利用できる場面であることが理解できていない。	<ul style="list-style-type: none"> ・緑組が5クラス、白組が5クラス、赤組が5クラス1年生が4クラスなので $5 + 5 + 5 + 4 = 19$ ・1階には6クラス、2階には7クラス、3階には6クラスなので $6 + 7 + 6 = 19$
0	問題場面がイメージできていない。または無回答。	

授業後の評価の結果

3	…	27名
2	…	4名
1	…	1名
0	…	5名

「3」にはループリックを作成するときに、わたしが予想していなかった $3 \times 5 + 4 = 19$ 19クラス の考え方も入れた。

(6) 本時の考察

よかった点

- ・評価を明らかにすることで指導の目的が明確になる。
- ・牛乳ビンという素材は【分割】【補充】【変形】のどのアイディアでも出やすい。
- ・2年生における発表の形式は、一人の児童が発表するより、操作は発表者が行い式は別の児童に考えさせるというような全員を思考状況におく支援が必要。
- ・ループリックも自分が予想していなかった考え方が出た。子どもたちのデータが多く集まるほど、反応累計がしやすくなる。

反省点

- ・本時は【分割】【補充】【変形】のアイディアを学習する場であったにもかかわらず、評価問題は【分割】の考えだけで処理できるものにしてしまった。評価問題の改善が必要。
- ・反応累計を見ても、3の児童が予想より多くなった。実生活場面を取り上げる場合、ヒントは出す必要がなかったのではないか。
- ・本時は思考力の評価としながらも、反応累計の中には計算技能の段階を入れている。思考力の評価であれば思考力だけで段階をつけるべきだった。
- ・【分割】【補充】【変形】の考えが一度頭に浮かび、その中から評価問題であれば【分割】がよいと考える思考を「3」ように設定したが、実際は3つの考えが頭に浮かんだかどうかは測定できていない。

参考文献

- 「PISA2003(数学的リテラシー)及びTIMSS2003(算数・数学)結果の分析と改善の方向 平成17年7月 文科省」
「数学的な考え方の具体化と指導 平成16年8月 片桐重男 明治図書出版」
「小学校 算数 教科書 2年 下 教育出版」
「かんじるさんすう1, 2, 3! ひらめきワーク 平成17年8月 監修 坪田耕三 田中博史」