

1 教材

(1) 単元について(学習指導要領解説平成20年6月より)

【 D 数量関係 】

D(1) 除法の式

(1) 除法が用いられる場面を式に表したり、式を読み取ったりすることができるようにする。

第3学年では、除法が用いられる場面の記号÷を用いた式について理解できるようにする。指導に当たっては、これまでの加法、減法及び乗法と同様に、数量の関係を式に表したり、式を読み取ったりすることを重視することが大切である。

式に表す指導に際しては、「12個のあめを3人に、同じ数ずつ分ける」というような言葉(文章)による表現、やテープなどの図を用いた表現、具体物を用いた操作などと関連付けながら、式の意味の理解を深めるとともに、記号÷を用いた式の簡潔さや明瞭さを味わうことができるようにする。

第3学年において、式を読み取るとは、式から具体的な数量の関係をとらえることである。例えば、 $15 \div 3$ の式から「みかんが15個あります。3個ずつ分けると何人に分けられますか。」というような問題場面を見出すことができる。このように、式と具体的な場面を関連付けるようにすることが大切である。

また、言葉や図などと関連付けながら、「乗法における乗数や被乗数が、乗法における除数に相当する」など、除法の式の意味を乗法の式の意味との関係からとらえていくことができるようにすることも大切である。

D(2) 数量の関係を表す式

(2) 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする。

ア 数量の関係を式に表したり、式と図を関連付けたりすること。

イ 数量を などを用いて表し、その関係を式に表したり、 などに数を当てはめて調べたりすること。

式に表したり式を読み取ったりすることについては、第1学年の加法の指導に始まり、減法、乗法及び除法の場面においてそれぞれの式の意味を理解させるとともに、式は数量や数量の関係を簡潔、明瞭、的確に、また、一般的に表すことができる優れた表現方法であることを指導している。第3学年では、式への関心を高め、式に表すことや式を読み取ることについての習熟を図るようにする。

ア 式と図の関連付け

第3学年では、式の指導において、具体的な場面に対応させながら、数量や数量関係を式に表すことができるようにするとともに、式が表している場面などの意味を読み取ったり、式を用いて自分の考えを説明したり、式で処理したり考えを進めたりするなど、式を使いこなすことができるようにする。

図の指導においても、数量や数量の関係を図を用いて表すこと、図に表された数量の関係をを読み取ること、図を用いて自分の考えを説明することなどができるようにする。

さらに、式が表していることと図が表していることが同じであることなどについて理解できるようにする。

$$3 \times 4 \longleftrightarrow$$

指導に当たっては、図に表された数量の関係をを読み取ってそれを式に表す活動や、式に表された数量の関係をを読み取ってそれを図に表すなどの活動を通して、式と図を関連付けることができるようにすることが大切である。

また、加法と減法の相互関係、乗法と除法の相互関係についても理解を深め、式と図を関連付けながら説明することができるようにすることも大切である。

イ を用いた式

第2学年では、加法及び減法についての理解を深めることに関連して、「内容の取扱い」で、()や を取り上げてもよいこととしている。

第3学年では、未知の数量を などの記号を用いて表現することにより、文脈通りに数量の関係を立式し、に当てはまる数を調べることができるようにする。

などの記号については、未知の数量を表す記号として用いる場合と変数を表す記号として用いる場合とに大きく分けられる。第3学年では、未知の数量を表す記号として用いる場面を中心に指導し、などの記号を用いて立式したり、図に表すことと関連付けたりして、数量の関係を的確にとらえることができるようにする。

指導に当てっては、などを数をかく場所としてはじめに扱い、次第に未知の数量を表す記号などとしても扱い、文字としての役割をもつ などについての理解が深まるよう配慮する必要がある。

に当てはまる数を調べることについては、例えば、 $+ 8 = 17$ という式について、の中に $1, 2, 3, \dots$ と順に数を当てはめていく方法、およその見当を付けて $8, 9$ と当てはめていく方法などがある。さらに、手際の良い方法として、四則演算の相互の関係を基に逆算で求める方法がある。このような算数的活動に十分に組み合わせていく中で、の表す数が9であるということだけでなく、 $+ 8$ という式そのものが 17 という一つの数量を表しているとみることができるようになることが大切である。

以上のように本単元における基礎基本とは

- ・わり算の計算ができるようになること
- ・等分除と包含除の意味理解
- ・言葉と図、式と図、の式と図の関連付け
- ・式に表す、式を読み取る

の4点である。課題となるのが計算技能ではなく、等分除と包含除の意味理解であり、それを支える言葉、式、乗法と図の関連付けである。

(2) 課題について

4年生にわり算の問題づくりを行ったところ、以下のような結果となった。(36名)

問題数	1問つくった		2問つくった		
	等分除のみ	包含除のみ	等分除 等分除	等分除 包含除	包含除 等分除
種類					
人数	3	1	16	13	3

問題づくりでは、等分除と包含除の両方を意識して問題づくりを行った児童は44%で半数以下、意識せず「等分除のみ」や「包含除のみ」、「2問とも等分除」の問題をつくった児童は55%で半数以上だった。

さらに意識している児童でもそのほとんど(2問つくった児童の89%)が等分除の問題からつくっている。

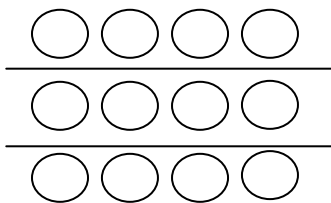
包含除を意識している児童が47%に対して、等分除の問題しか思いつけない児童は52%いる。



さらに他のクラスの4年生に違う問題を解いてもらった。(38人)

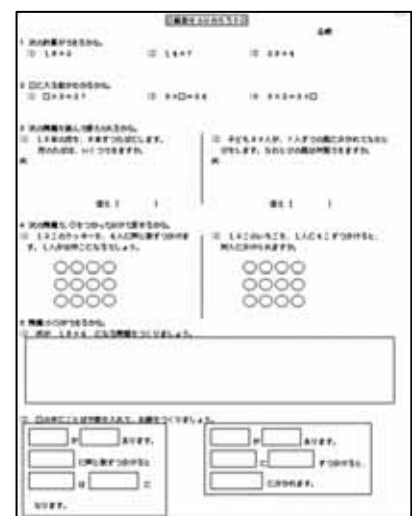
先の問題との違いは、問題づくりまでに等分除と包含除の文章題を2回ずつ解いてもらっている。

- ・問題づくりにおいて等分除を書いた児童は71%(27人)、包含除を書いた児童は29%(11人)
- ・問4の を使って等分除や包含除の説明をする問題では等分除の説明ができなかった児童が8人、包含除の説明ができなかった児童が5人だった。



等分除の誤答は左のようなわけかただった。この問題において、これは包含除のわけかたである。しかし、答えは「3こ」と答えられている。

包含除は5人とも無答だった。等分除と包含除の両方の問題を解いた後であるにもかかわらず、問題づくりでは等分除の問題をつくる児童が圧倒的に多かった。



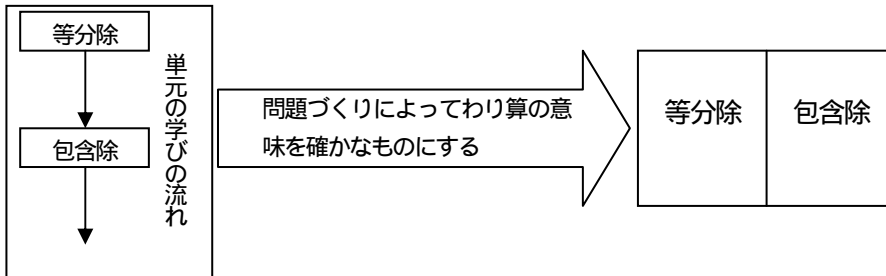
わり算の意味を意識しなくても商を出せる計算問題では、すべての児童が計算の仕方を身につけているといえる。しかし、わり算といえば等分除のイメージがとて強い児童が多いことがわかる。これは生活経験の中で等分除を使う場面の方が多いことと、等分除は認識しやすく包含除は操作しやすいからだと考えられる。

それにもかかわらず、実際の計算過程で を使って説明する場面では、21%の児童が等分除と分かっているのに包含除の説明から答えを導いている。つまり、等分除と包含除を正確に把握しておらず、わり算の意味を使いきっていない事実は課題である。わり算の単元を学んでいる最中は、意識して使い分けられているはずだが、単元を学び終わったり、場面が変わったりしたら意識できないのでは、習得しきったとはいえない。場面が変わっても、使うことのできる知識・技能を組み替え可能な知識・技能と考える。そこで、次のような提案を行おうと考えた。

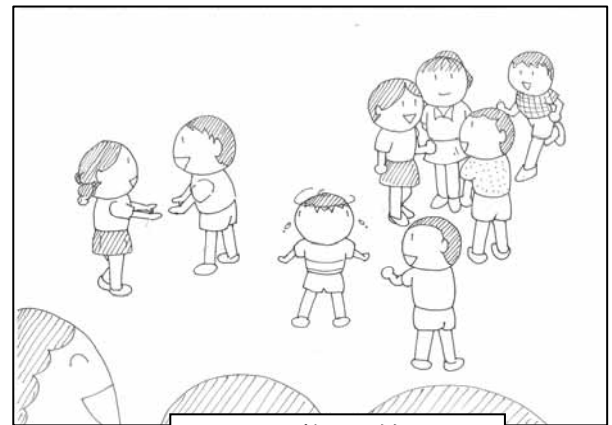
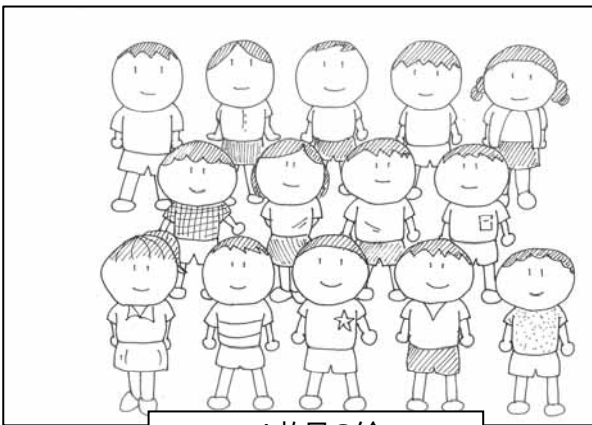
提案「問題づくりを行う中で、まだ身に付けられていない基礎的・基本的な知識・技能を見つけ出し、組み換え可能な知識・技能を目指す。」

わり算の基礎的・基本的な知識・技能は、等分除と包含除の意味理解、およびわり算の計算が確実にできることである。つまりこれは習得である。先に述べたように、わり算の2つの意味である等分除と包含除は時間とともに意識は薄れ、わり算のイメージは等分除と包含除を混合して考えるようになってしまいか、等分除がとて強くなり包含除を忘れがちになる。それではわり算のよさがいかしきれない。

そこでわり算の問題づくりという場を設定して、等分除や包含除を対比させて意識させていきたい。



教科書では等分除を学んでから包含除を学んでいる。この後に、等分除と包含除を対比させる場面があるが、「わり算には2つの意味があっても式は1つ」というまとめ方になっている。たとえ単元の流れで包含除を先にしても両方の意味を使いこなすようにはならないであろう。どちらからの学びであっても、児童が作問を行う中で自分がどのようにわり算を使おうとしているのか意識させることにより、2つの意味をとらえ直し使い分けられるようになると思う。



$$14 \div 2 = 7$$

第3学年 算数科学習指導案

1 単元名 新しい計算を考えよう ～わり算の2つの意味を考えよう～

2 単元について

(1) 算数科の本質に迫る単元構想

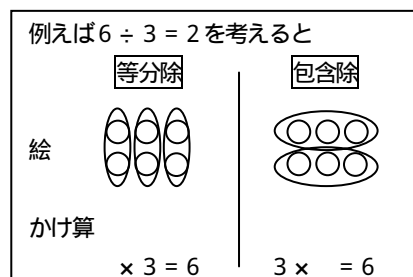
本単元では既習の九九を使って新しくわり算の仕方を学んでいく。1つのわり算の式であってもそこに含まれる2つの意味、等分除と包含除を理解したうえで、式に表したり、式をよんだりしていくことがねらいである。教科書では等分除や包含除を具体的な操作から求め、次にかけ算に表しわり算の計算の仕方にせまっている。しかし、児童にとっては等分除や包含除を意識しながらわり算の式を立てているとはいえない。わり算の単元だからわり算をしているという児童が多数であろう。

初めてわり算に接する児童がその意味もあやふやなまま終わらせてしまうと、他単元においてもわり算のよさを使い切れず、その弊害は拡大していく。したがって、除数と商が1位数のみのあつかいである計算が単純な本単元において、わり算の意味をしっかりと理解させることが必要となる。教科書でも等分除と包含除をならべて考える授業が1時間設定されているが、さらに絵から問題づくりの場面を用意する。その中でわり算の意味を意識させながら取り組ませ、自分でどちらの意味のとりえ方が弱いか気づかせてフィードバックし確かめながら定着させていく。

つまり、本単元ではわり算の意味について考え、理解することを「習得」の学習、わり算の2つの意味を意図的に使って問題づくりそれに解説文を書くことを「活用」の学習と考え、単元を構成する。

(2) 基礎的・基本的な知識・技能の習得

わり算の基礎的・基本的な知識・技能は、等分除や包含除などわり算の意味について理解し、それをを用いることができるようになることである。等分除とは全体量に対してそれを等分し、基準量を求めることであり、包含除とは全体量に対して基準量が何回含まれるかを求めることである。それを絵図やかけ算を使って違いをはっきりさせていくことが大切となる。そこで、わり算の概念を「かたち」として会得して何度も表していくことで確実な習得となると考える。



(3) 思考力・判断力・表現力等の育成

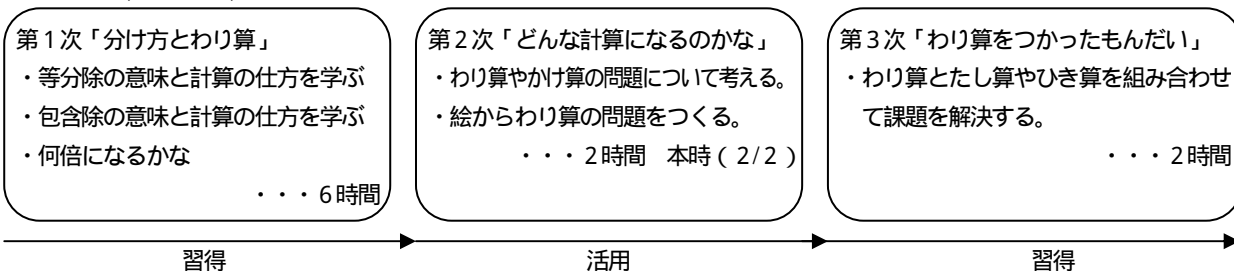
本単元の2次である「どんな計算になるかな」において、かけ算とわり算の問題を絵を見ながら解決していく場面がある。その最後の問題では「かけ算やわり算のもんだいをいろいろつくってみよう」とあるが、あえてわり算の問題のみに限定させた1時分を追加した。ねらいはわり算の意味のどちらかのみ問題づくりではなく、双方の意味を対比させて問題づくりを行い、その意味を意図的に使用できているかを検討して解説文を書く時間を確保するためである。

意図的に使えているかどうかは、その問題を解く過程に表れる。絵図やかけ算などの解き方の解説文をループリックにより評価していく。いくつかの情報から自分で取捨選択した上で、自分の言葉で解説をつくるので多様な表現となるだろう。その中でおさえるべき基礎的・基本的な知識や技能がどれくらい身につけているかループリックを用いることで把握し、指導に生かしたい。

3 単元の目標

- ・同じ数ずつに分ける計算のよさに気づき、わり算を用いて、日常生活上の問題の処理に役立てようとする。
- ・わり算の意味や計算の仕方について、乗法の計算をもとに説明することができる。
- ・わり算の問題を式にしたり、九九を用いて答えを求めたりすることができる。
- ・等分除、包含除の意味を知り、除法の適用問題が理解できる。

4 単元構想(全10時間)





本時の学習指導計画

ア) 目標

- 等分除や包含除を意識してわり算を使う問題づくりを行い,わり算の意味を再確認して状況に合わせて使い分けができるようにする。

イ) 学習指導過程

学習活動	自分の伸びを自覚していく過程	教師の支援と評価
1 絵から本時の課題をつかむ。	  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">$14 \div 2 = 7$</div> <p>子どもが14人いるね。</p> <p>分かれようとしているよ。 ・同じ数のグループかな ・何人がずつかな。</p> <p>答えは7人かな。それとも7グループかな。</p>	<p>絵の2枚目の人数ははつきりさせないようにして等分除,包含除の両方の問題が作れるようにする。</p> <p>問題づくりは個人作業で行わせ,後の話し合いのときに自分の考えをもたせるようにする。</p>
2 問題づくりを行う。 (1) 問題文を書く ・場面設定 ・必要条件 ・求めたいこと	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">絵からわり算をつかったもんだいをつくろう</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>人が14人います。2つのグループに同じ数に分かれます。1グループは何人になるでしょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>人が14人います。2人ずつのグループをつくります。何グループできるでしょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>何をしたいのかわからないよ。14人の子どもはどうなるのかな・・・。</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">支援</p>	<p>問題をつくる上で必要な3つの要素は全体で確認しておく。</p> <p>問題を作れない児童には抜きした用紙を配り書き込ませる。</p>
(2) どのように解けばいいか説明文を絵図を使いつくる。	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>2つのグループに1人ずつ移動させて,同じ数になるようにするといいね。</p> <p>あ</p> <p>い</p> <p>$14人 \div 2グループ = 7人$ $\times 2 = 14$</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>14人から2人ずつグループをつくるとういね。</p> <p>1グループ 2グループ 3グループ 4グループ 5グループ 6グループ 7グループ</p> <p>$14人 \div 2人 = 7グループ$ $2 \times = 14$</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>2人なのか,2グループなのか,わからなくなったよ。</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">支援</p>	<p>等分除と包含除が混合してしまっている児童には実際ブロック操作をさせて,どちらであるか過去の例題から考えさせる。</p>
(3) グループで等分除や包含除の問題を数図ブロックを使って説明して分類する。	<p>・「何ずつ」となればずつくんで,「同じ数」となればひとしいんだね。 ・ブロックをいくつか同時に動かすとずつくんで,同じ数になるように動かすとひとしいんだね。 ・わる数とわるる数の単位が同じだとずつくんで,違う場合はひとしいんだね。 ・$2 \times = 14$がずつくんで,$\times 2 = 14$がひとしいんだね。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">同じ式からでもいろいろな問題がとれるし,すべて2種類にわかえることができるね。</div>	<p>言葉やブロック操作,式などに注目して,包含除や等分除の場合を分類できる視点をもたせる。</p> <p>注目した視点を発表させ,まだ迷っている児童のヒントとなるようにする。</p>
3 違う問題づくりを教師が提示して,児童が分類する。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>あさがのたね21つを,1はち3つずつまきました。何はちつでしょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>さくらんぼ24こを6人に同じ数ずつ分けようと思います。1人に何こずつ分けようでしょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>あめを4人に同じ数ずつ分けようと思います。1人に何こずつ分けようでしょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>リボンがあります。1mずつに切ると何本になるでしょう。</p> </div> </div>	<p>評 問題を等分除や包含除に分類できたかを見取る。</p>
4 まとめをする。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">はひとしいくんで,はずつくんだね。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>わり算は同じ式からには2つの意味の問題がとれる。これからわり算を使っていくときは2つの意味のどちらかなと考えて使っていこう。</p> </div>	<p>わり算の意味を意識して使っていこうとする感想の児童を取り上げて発表させる。</p>

2 指導

(1) 授業記録より

(ひとしいくん = 等分除, ずつくん = 包含除)

この絵から何がわかりますか。 (1枚目の絵を見せる)	子どもが14人います。
次の絵から何がわかりますか。 (2枚目の絵を見せる)	14人の子どもが5人, 4人, 5人で並んでいます。
この絵は何かをしようとしている途中で。	2人ずつにわかれようとしています。
何人ずついくつかのグループにわかれているかもしれないね。(板書する)	4人ずつにわかれようとしているかもしれません。
最後は式です。 ($14 \div 2 = 7$ を見せる)	・・・ビデオ 2つのグループにわかれようとしているかもしれません。
今日は何をやるかわかったかな。 (今日の目標を確認する)	包含除の考えしか出てこず, 発問を変えてみた。少したって等分除の考えが出た。
問題づくりの約束は何だったでしょう。	分かった!
さっそく問題づくりをしましょう。つくった問題はどやって解いたらいいかの解説文もつくりましょう。	はい。絵から問題をつくります。
つくった問題を発表しましょう。	場面設定や必要条件, 求めたいことを入れることです。
違う種類の問題をつくった人はいますか。	3人の児童は「あめが14個・・・」など絵とは無関係の問題をつくっていた。個別に指導。問題文をつくっていない児童4人にはブロック操作で指導。
どちらがずつくんで, どちらがひとしいくんか話し合ってみましょう。	子どもが14人います。2人ずつのグループにわかれます。何グループできるでしょう。(包含除)
発表しましょう。	子どもが14人います。2つのグループに同じ数でわかれます。1グループは何人になるでしょう。(等分除)
いつも使える考えかたかな。	(自分たちの問題を例に数図ブロックを使って説明などした)ビデオ
ここで, 人人グループの発言にフォローが入る。言葉を単位に置き換えて式に書いた。	人人グループの順でできたのでずつくんです。
わり算の問題をつくってみてどうでしたか。	本時で初めてでできた考え方。授業者は式の単位と考えていたが, 問題の言葉の順だった。
どんな問題でもずつくんとひとしいくんに分けられますか。練習しましょう。 (3問の分類を行った)	同じように(同じでなかった)ブロックを動かすと分かります。ブロックの動きからかけ算で分けられます。先ほどの言葉から式で表せます。ビデオ ずつがつけばずつくんなのでどちらともずつくんです。 人ずつならずつくんで, 同じ数ずつならひとしいくんです。
	同じ絵からずつくんとひとしいくんの2つの問題をつくることのできた。違う問題から同じ式になるし, 同じ式から違う問題になることがわかりました。
	3つぶだからずつくんだ。 同じ数って言葉がある。ひとしいくんだ。 あめの全部の数がわからないからどちらでもないよ。 でも, ブロックで動かすと同じ数に分けているね。ひとしいくんだ。

(2) 成果と課題

どんな場合でもわり算の式には等分除と包含除の2つの意味が含まれていることを強く意識させることができた。特に今回は同じ絵からでも2つの意味の問題がつくれたことにより今まで以上の驚きがあった。

ねらいであったわり算の2つの意味の理解を、文章内の言葉、式に単位、かけ算、ブロック操作をつなぐなかで判断できるようになった。つまりひとつの要素だけでなく、いくつかの要素から判断するようになった。

特にブロック操作により、言葉（ずつ）に注目していた児童の勘違いを修正できた。

問題づくりで等分除と包含除の両方を意識できるようにと思い用意したイラストが逆に思考を狭める要因となってしまった。授業の中で口頭による説明をしたものの、イラストから包含除を強く意識させる結果となった。

2枚目のイラストが余分だった。なくてもよかった。

なぜグループに分かれなければならないかの必要性が弱かった。例えば、「ドッジボールをします」などグループ分けする理由をいれるべきだった。

問題づくりじたいできなかつた児童が何人かいた。支援として 抜きヒント用紙を準備していたが、何が分からないから問題がつくれなかつたかを理解できていなかった。

上記の内容と関係するかもしれないが、イラストが混乱をさせたかもしれない。

グループ分けする理由がなかつたのも問題づくりができなかつた要因かもしれない。

授業最後の問題を分類する場面ではもっと有効な活動があつたように思える。

授業最後の分類問題は教師が用意したものでなく、授業の中で児童がつくつた問題を取り上げれば意欲が高まつただろう。