

算数指導における基本的な考え

学校教育の目的は、「子どもの人格形成」である。授業を通して、子どもの人格を形成していくのが目的である。そのために

1. 授業は、「子どもは、知っている。」を前提に組み立てる。
ただし、子どもは、「何を知っているか」「どのように知っているか」等をしっかりと指導者は、把握する必要がある。
2. 授業は、単元の導入を大切にし、目の前の子どもの実態にあったように工夫する。
導入の内容によって、単元全体の指導内容や流れが大きく変わる。
子どもの学びたい事柄と先生が教えたい事柄が一致しなければ、授業は成立しない。導入とは、その2つの事柄を一致させる作業である。
3. 授業とは、「質の高い映像的イメージを子どもの頭の中にどうつくっていくか」ということ。
イメージ化を助けるもの：表現・動作化・絵・図 など
4. 子どもが、「わかった」「そうだったのか」「なるほど」「知らなかった」とつぶやく授業の構築。

1. 問題解決的学習展開

既習の知識や技能を生かして自分の力で問題を解決したり、行き詰ったときにどう解決するかという手法を身に付けたり、さまざまな方法で解決策を考えたりする学習方法が、問題解決的な学習である。個々の子どもたちの学習状況に個々に対応しながら、グループや集団で問題を解決していくことで学習内容の定着を図るのである。また、授業のねらいがはっきりとするので、子どもたちが「学習の見通し」を持つことができる。

(1) 算数科における問題解決的学習展開

算数科においては、ポリアの4段階のモデルをもとに学習展開を作成した。

学習の流れ	子供たちの動き	教師の動き
1. 問題把握 子供は、知っているを前提に考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・問題を把握する。 ・問題の解決の方向性を探る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題は、「提示型」教師が提示する。 ・「設定型」教師と子供で見つける。 ・「発掘型」子供自身が見つかる。 ・問題を明確に、できるだけ子ども仕様にする。
2. 見通しを立て、問題を解く。 問題解決の見通しを立て、自力解決し、自分の結論・結果を出す。	<ul style="list-style-type: none"> ・問題解決の見通しを持つ。 手立て(方略・ストラテジー) 解決の方向・結論の予想 伝達の方法(発表の方法) など ・自分の力で問題を解決しようとする。 ・行き詰ったり、わからなくなったときどうすればよいかを知っていることが重要。 ・多様な方法で結論・結果を出すとなおよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・個別指導 ・適切な助言 ・適切な支援
3. 学び合い	<ul style="list-style-type: none"> ・問題を解決することによって得た結論をもとに話し合う。 ・問題解決の過程を重視したい。 ・話し合うことによって、一段と高められることが重要。 ・コミュニケーション能力を必要とする。 だから、コミュニケーション能力育てる場面ともしたい。 	
4. まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・結果とそこに至る過程についてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・思考(ストラテジー)に支えられた知識・技能としてまとめる。
5. ふりかえる。	<ul style="list-style-type: none"> ・過程を振り返り定着を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・定着・拡張・一般化・応用発展 等

(2) 問題解決学習を通して育つ力

- ① 問題解決のストラテジーを獲得することができる。
 - ・問題を解決するための方略である。
 - ・多くの方略を身に付けることは、自力解決において不可欠であり、自己学習力に密接に結びついている。
 - ・問題解決学習を通して、より質の高いストラテジーを獲得することができる。
 - ・このストラテジーが、活用力の原動力になると考える。
- ② 「数学的な考え方」を育てることができる。
 - ・問題解決のために多面的に考えたり、論理的に考えたりしていく過程で「数学的な考え方」が、深まり、よりいっそう質の高いものへと育っていくと考えられる。
- ③ 新しい概念や原理、技能を身に付けることができる。
 - ・問題解決の過程で獲得する知識は、教えられた知識ではないので、子供たちがこれまでに持っていた知識と組み合わせられ、新しい知識の体系を生み出す。これが、次の問題の解決の力となるのである。

2. 教材の二層構造化・授業の二層構造化

(1) 教材を二層構造的にとらえる。

- ① 教材を「数学的な思考・判断・表現」(深層)に支えられた「知識・技能」(表層)として捉える。

表層	教える内容・量的なもの・結果・基礎	知識・技能
深層	育てる内容・質的なもの・原理・基本	数学的な思考・判断・表現

- ② 知識や技能を忘れたとき、それを思い出す思い出し方を知っている子どもを育てるのがねらいである。たとえば、九九を忘れたとき、累加の方法や分配法則、交換法則、結合法則等を使って思い出すことのできる子どもを育てるのである。

(2) 授業を二層構造的に構築する。

- ① 授業の目標を「表層」(知識・技能)・「深層」(思考力・判断力・表現力等)にわけると。
- ② 「教える内容」(表層)と「育てる内容」(深層・考えさせる内容)を明確にする。
- ③ 授業のまとめは、「表層」と「深層」をはっきりと区別する。

「今日は、〇〇という問題を△△という考え方で解くと、□□という結果になりました。」
- ④ 1時間の授業の中で「表層」と「深層」を同時達成させていく授業を構築する。すなわち、「数学的な思考・判断・表現」に支えられた「知識・技能」として指導していく。知識や技能を理屈付きで子どもたちに獲得させていくということである。

(3) 学習指導要領を二層構造的にとらえる。

指導要領には、

「内容」に関しては、育成を目指す「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」がより明確となり、それらを育成するための学習過程の改善が図られるよう、どのような「数学的な見方・考え方」を働かせて数学的活動を行い、どのような「知識・技能」及び「思考力・判断力・表現力等」を身に付けることを目指すのかを示していくことが必要である。その上で、「内容」の系統性、「内容」と育成される資質・能力とのつながり及びこれまでに明らかになっている課題などを意識した「内容」の構成、配列にすることが求められている。

とある。

3. ストラテジー

ストラテジーは、「方略」といわれ、「技能を含んだ数学的な考え方」といわれている。「演繹的思考・帰納的思考・背理的思考・拡張・一般化・単純化・類推・統合・発展・対比」等の「数学的な考え方」は、技能を含んでいるとはいえない「数学的な考え方」である。それに比べて、「動作化・イメージ化・情景図・分類整理の考え方・十進位取り記数法・単位の考え方」等は、技能を含んだ「数学的な考え方」である。このようなストラテジーを子どもたちに獲得させると未知の問題にも問題解決のできる子どもが育つのではないだろうか考える。それぞれの具体的な単元において、「ストラテジー」は何であるか、それを獲得した子どもは、どんな子どもに育つかということが、授業の中心的課題である。

(1) ストラテジーのよさ

- ①技能を含んでいるため、数学的な意味を十分理解していなくても、使い方を理解していれば、かなり難しい問題でも解決することができ、子どもたちが、達成感、満足感を味わうことができる。これは、学習への意欲付けになると考える。
- ②数学的な考え方であるため、問題解決のいろいろな場面で活用することができる。数学的な意味を十分理解していれば、活用範囲も広がり、活用場面もまちがえることなく、しっかりとつかむことができる。
- ③数学的な考え方の意味を十分理解して活用するのがベストではあるが、算数の苦手な子どもにとっては、このストラテジーは、正答を出すための有効な手段となりうる。「このやり方を使えば、こんな難しい問題にも正答できるのだ。」と、子どもたちが考えることで、学習意欲を喚起することができる。

ストラテジーは、算数を得意とする子どもにも適し、算数を苦手とする子どもにも適している数学的な考え方である。

(2) ストラテジーの問題点

- ①あまりにも技能が強調されると、活用範囲が狭くなり、ストラテジーとは言いがたくなる。
- ②正答を出すための技能は、数学的な考え方を含んでいないためストラテジーとはいわないが、混同されることがある。
- ③授業実践を通して
ストラテジーの技能の部分は子どもたちに教えるしかない。しかし、できるだけ少なくする必要があります。少ないほど、すぐれた授業であるといえる。適用場面ができるだけ多く、活用範囲ができるだけ広いストラテジーを子ども達に獲得させたい。

○教える部分が多くなると

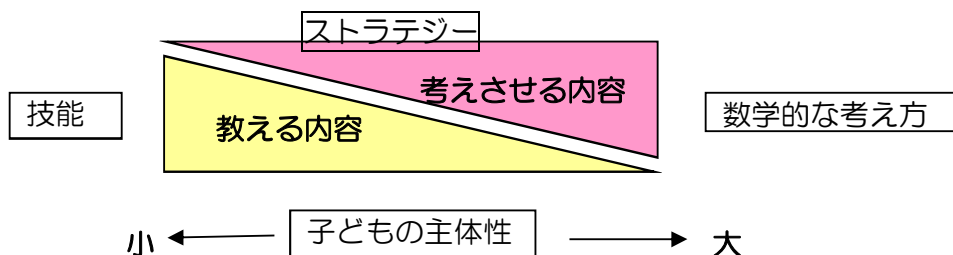
- ・技能に近づく。
- ・子ども自身が獲得する部分が少なくなるため、適用場面の把握が困難になり、活用範囲が狭くなる。(数学的な考え方の部分の理解度が下がる。)
- ・授業自体が、教師主導型の問題解決学習になる。

○教える部分が少なくなると

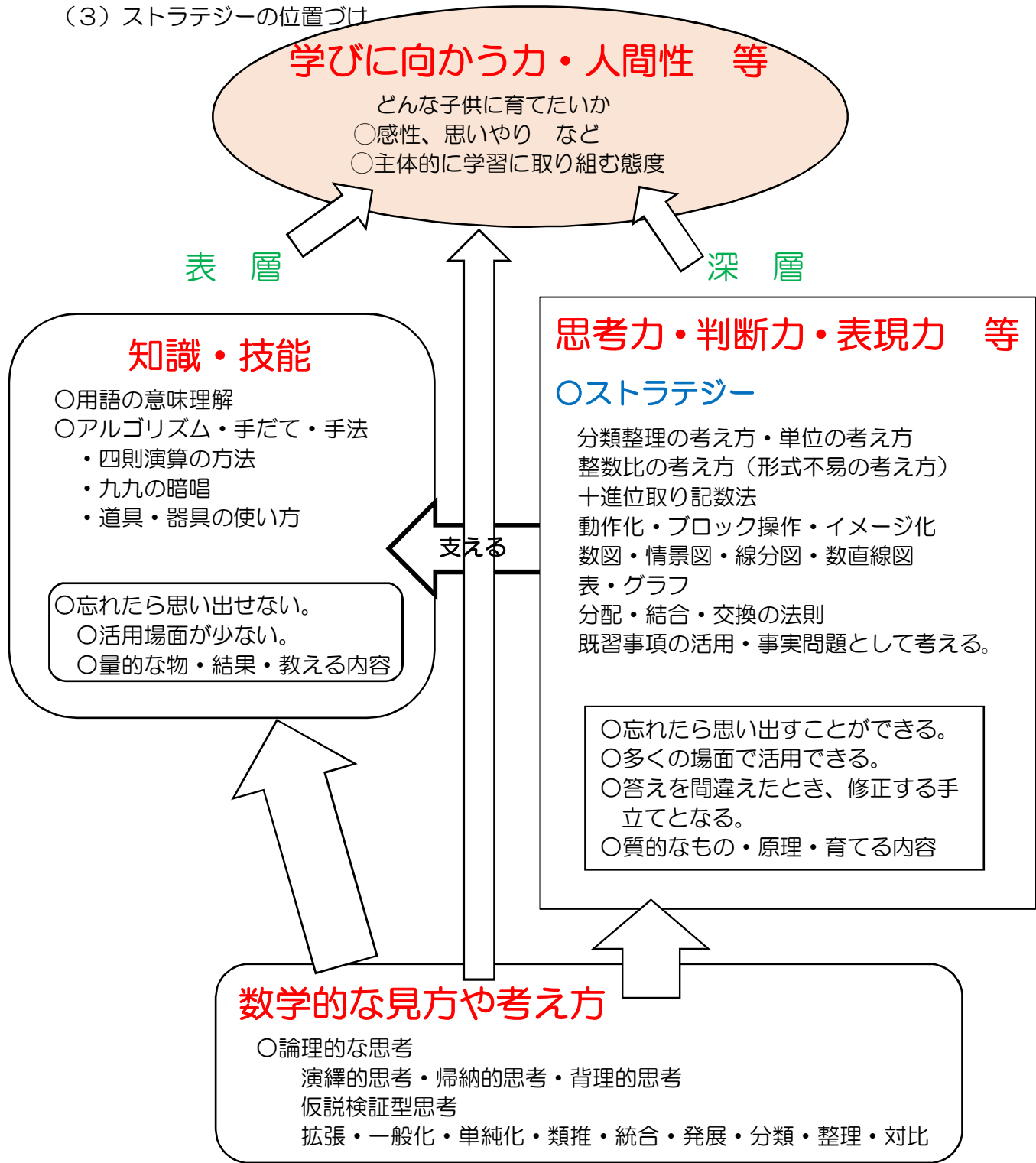
- ・いわゆる「数学的な考え方」に近づく。
- ・子ども自身が獲得する部分が多くなるため、適用場面の把握がよくなり、活用範囲が広がる。(数学的な考え方の部分の理解度が上がる。)
- ・授業自体が、子ども主導型の問題解決学習になる。

○自力解決の場面で個に応じた教える部分を調節する必要がある。

- ・算数を苦手としている子どもには、ストラテジーが、正答を出すための有効な手段となりうるので、次への意欲につなげるためにもしっかりと技能の部分を教える必要がある。



(3) ストラテジーの位置づけ



知識や技能を理屈付きで子どもたちに獲得させる。
すなわち、知識や技能をストラテジーをくっつけて子どもたちに獲得させる。

知識や技能を忘れたときに
それを思い出す思い出し方を知っている子どもを育てる。

算数科における領域別の主なストラテジー

数と計算の領域

「数と計算」の領域は、数および計算の「原理」に裏付けされた「アルゴリズム」として子どもたちに獲得させることが大切である。

1. イメージ化

○場面の様子や情景を時間的経過に従って映像的にイメージし、図や言葉による説明につなげる。

イメージ化のレベル

レベル4：教科書のモデル化した文章でイメージ化ができる。

レベル3：教科書のモデル化した文章と動作化でイメージ化ができる。

レベル2：文章を生活経験に密着した内容にし、しかも、におい・色・形など五感に訴える内容を加味し、その上で動作化をしてイメージ化ができる。

レベル1：具体物や絵などで視覚的にとらえさせ、しかも、文章を生活経験に密着した内容にし、その上、におい・色・形など五感に訴える内容を加味し、そして動作化をしてイメージ化ができる。

○イメージ化を助けるもの

①動作化

②内容の具体化

③具体物や半具体物による視覚化・映像化

○イメージ化は、高学年における思考実験につながるものとする。具体物や半具体物を示して分かりやすく子どもたちに提示することが、いつもよいとは限らない。簡単な場面からイメージ化の練習をすることも大切である。

低学年におけるイメージ化を育てる授業の具体

①単にモデル化した内容を示すのではなく、生活経験に密着した内容にし、しかも、におい・色・形など五感に訴える内容を加味する。そうやってイメージを強調することで問題把握を確実にすることができる。

(例1) 葉っぱの上にかえるが2ひきいます。となりの葉っぱにもかえるが3ひきいます。あわせてなんびきになるでしょう。

葉っぱの上に元気なかえるが2ひきいます。となりの葉っぱにも元気なかえるが3ひきいます。あわせてなんびきになるでしょう。

(例2) おさらに、おいしいチョコレートケーキが2つあります。おばさんからおいしいチョコレートケーキを3つもらいました。みんなでなんこになったでしょう。

おさらに、丸くておいしいチョコレートケーキが2つあります。おばさんから丸くておいしいチョコレートケーキを3つもらいました。みんなでなんこになったでしょう。

おさらに、丸くていちごののったおいしいチョコレートケーキが2つあります。おばさんから丸くていちごののったおいしいチョコレートケーキを3つもらいました。みんなでなんこになったでしょう。

- ②問題は、動作化させながらゆっくりと読んで提示する。特に数字の部分は、止まったりして強調する。問題を掲示等して視覚的に提示するのは、思考の流れを妨げることになることがあるので注意が必要である。ゆっくりと読んで、イメージを膨らませることが大切である。

赤い大きなアサガオが5つ（止まる）さきました。青い大きなアサガオが3つ（止まる）さきました。あわせて（特にゆっくり言う。）いくつさいたのでしょうか。

- ③イメージがしっかりできているか確かめるために振り返らせるような発問をする。
「いまの5つってなんの5?」「あわせた8つとは、なんの8?」
④板書を必要とした場合は、できるだけ簡潔にかくことが重要である。

赤 アサガオ 5つ
青 アサガオ 3つ

2. 動作化

- 場面の様子や情景をイメージし、動作化することによって演算決定をする。

(例1)

「たし算」——おはじきを「おへそ」の方へ動かす場合。

身体の中へ包み込むように動かす場合。

「ひき算」——おはじきを「おへそ」の方から離す場合。身体の外へ動かす場合。

(例2)

たし算：増加・合併

ひき算：求残・求差

かけ算：いくつ分・何倍

わり算：等分除・包含除

・場面の様子や情景をイメージし、この8種類を動作化することによって演算決定をする。

・8種類を動作ではっきりと区別することが大切である。

- 動作の違いがわかるような動きにする。例えば、たし算とひき算では、手の平の向きや、動かす方向で違いをはっきりさせる。たし算の増加・合併では、片方の手の動かし方が変わるなど明確にする。また、2は「2」。5は「5」というふうにしっかりと数のかたまりを手で表現させる。数のイメージをしっかりとたせさせることも、動作化では大切である。演算決定の助けになることから、「あわせて」「はいつてきました」という部分の動作に、子どもも意識がいきがちになるので、数の部分もしっかり動作で示すように、声をかける必要がある。

- 子どもは無意識に行っているが、式と同じように、加数は右方向から入ってくるような動きがいい。そのため、教師が前で子どもと向き合って、動作を行う場合、動きが逆になることに注意する必要がある。子どもが混乱しないように、教師は常にいつも1つのやり方で指導する。

- 「算数の問題を解く道具」として意識させたり、言葉で表したりするために、方法に名前をつけさせることも必要である。(Ex. 分配の法則＝ミックス。交換の法則＝ぎゃくがけ。)

- 動作化は、

- ①認識や思考をつなげたり、深めたりする手段となる。
- ②理解が深まったり、自分独自の表現や理解につながる。
- ③見ただけ、考えただけでは理解につながりにくいことから動作化することで理解していくヒントとなる。

たし算



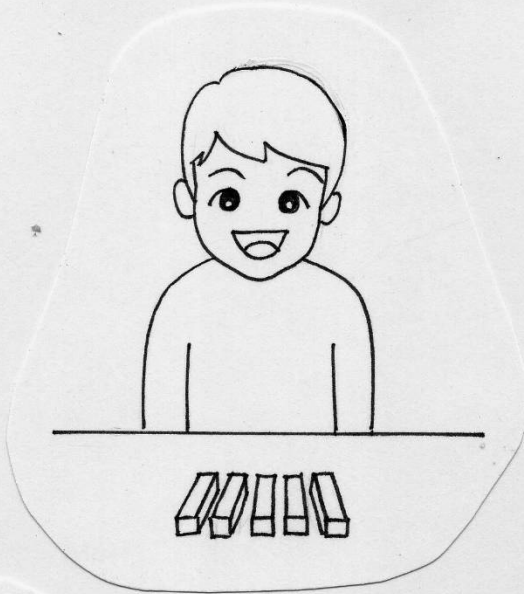
合併



増加



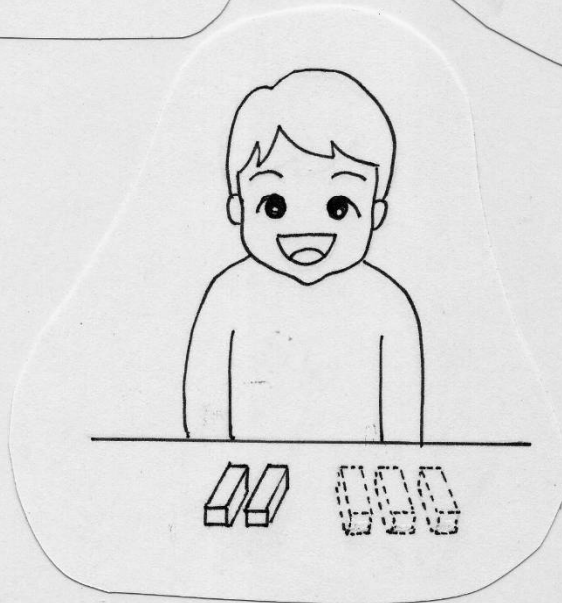
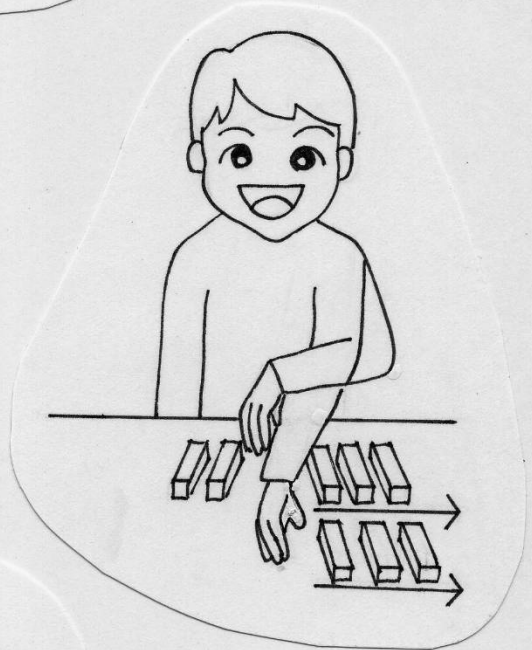
ひき算



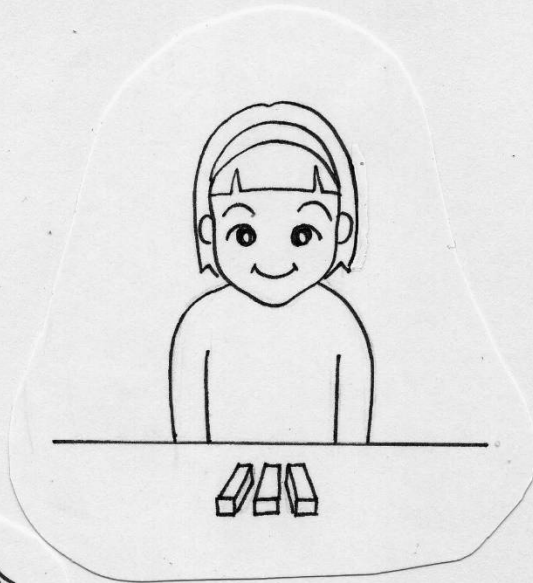
求残



求差



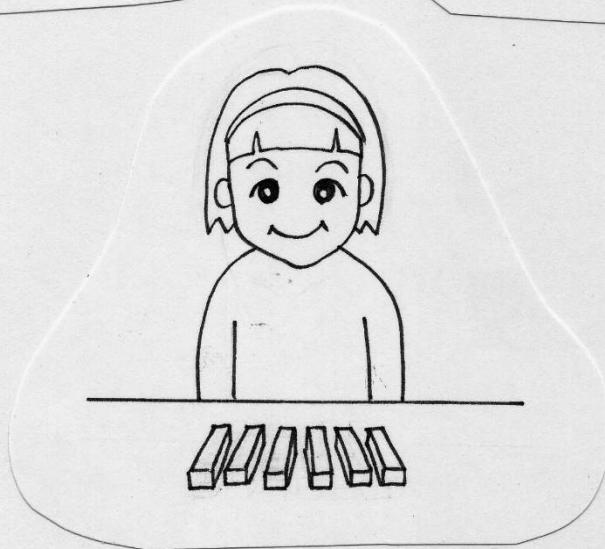
かけ算



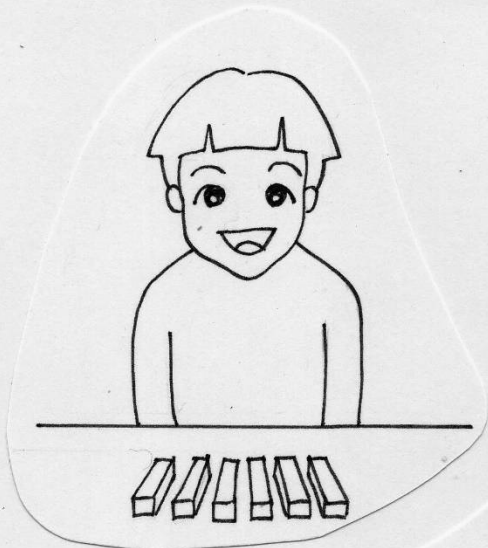
いくつ分



何倍



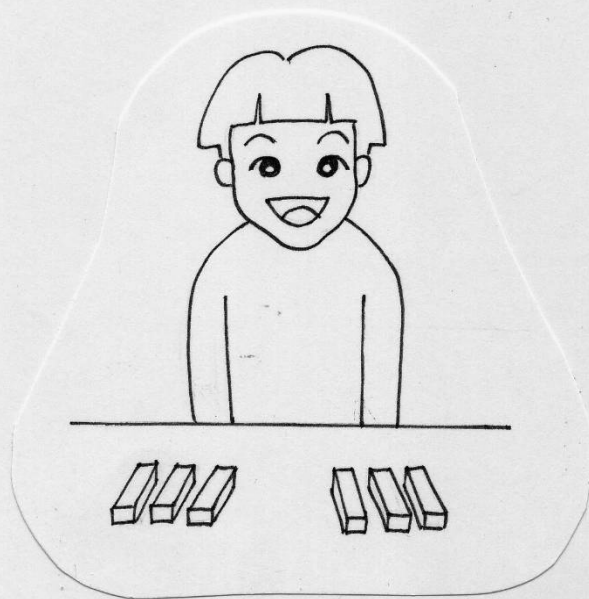
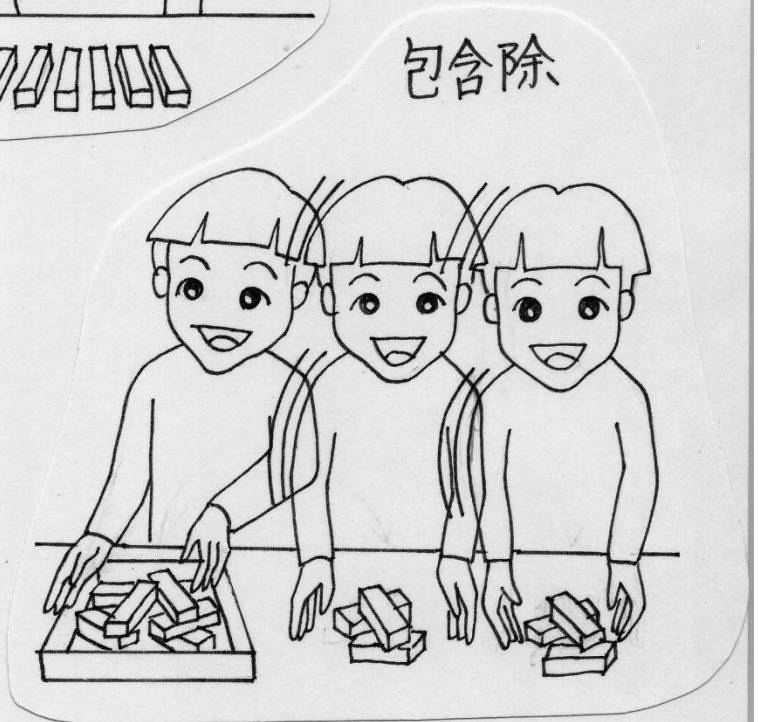
わり算



等分除



包含除



3. ブロック操作

①操作の3段階

1. 具体的操作（活動的レベル・筋肉を動かして理解する段階）
 - ①具体物を実際に使い、場面の様子をできるだけ具体的に設定して考える。
↓
 - ②具体物を半具体物（おはじき）に置き換え、場面の様子を象徴的かつ単純化して考える。
この時、「ブロックのならべ方」「場面の設定の仕方」が重要である。
また、「ブロックの動かし方」すなわち「ブロックを動かした『結果』」ではなくブロックを動かしていく『過程』も重要である。
数学的に優れている方法を習得させる必要がある。
この段階の内容が、次のステップに大きく影響する。
2. 念頭操作（映像的レベル・イメージを追い、念頭化する段階）
 - ・頭の中に「ブロック」をイメージ（映像化）して、考える操作である。
 - ・「1」の段階において、子どもの方から「ブロックを使わないでもできるよ」とか「ブロック使うのが面倒だ」とか「頭の中にブロックがあるよ」とか言う言葉が出てくるように導きたい。
3. 内面的操作（記号的レベル・抽象的に、記号でわかる段階）
 - ・抽象的操作ともいわれ、頭の中で記号化しておこなう操作である。
 - ・われわれ大人が、頭の中でおこなっている操作である。
 - ・「2」の段階を繰り返す事によって、自然とこのレベルになっていく。
 - ・無理に教師側から記号化すると、失敗する。
 - ・「もっと、はやくやってみよう」とか「もっと、はやくする方法はないか」とか発問して子どもたちに考えさせるとよい。
 - ・子どもの計算スピードが、速くなると記号的レベルに達したと考えてよい。

②1年生におけるブロック操作

○ブロック操作は、1対1対応の段階から取り組み、加減計算につなげていかなければならない。それぞれの数字と量のイメージを結びつけるため「5の形」「6の形」として、ブロックの並べ方を統一する。

(5の形) ○○○○○ (6の形) ○○○○○
○

形でとらえられるように、画用紙の表と裏に以下のような図を書き、繰り返し子どもに、「何の形かな？」と問いかけ定着を図る工夫も必要。(フラッシュカード)



○合成・分解の単元では減少する場合の減らすブロックに注意をする。

Ex. 「7は 2と 5」

7 は 2 と 5
① ② ③ ④ ⑤ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
⑥ ⑦

このように、必ず前からへらし、「2」なら2つまとめて前からとるなどの形をとる。操作を統一することにより、①数え引きをなくす。②一つの方法を提示することで子どもが、簡便な方法を自ら見つけることができる。

○ブロック操作は、結果ではなく「どのブロックをどのように動かしたか。」という過程が大切である。なぜなら、操作自体、子どもの思考そのものであるからである。自分がどのようにブロックを操作したかを説明できるようにさせたい。

○念頭操作で困った時にはブロックにもどるということを意識させることが大切である。

③ 1年生における計算の思考過程

具体物（かえる）—情景描写・イメージ化・映像化・動作化



半具体物（ブロック）操作—イメージ化・動作化



→ **ブロック操作の様子を図にかいてみよう。** ○○○→ ←○○



ブロックとブロック操作と数と式を結びつける。



$$\begin{array}{ccccccc} & \text{○○○} & \rightarrow & & \leftarrow & \text{○○} & \\ & \uparrow\downarrow & & \uparrow\downarrow & & \uparrow\downarrow & \\ & 3 & & + & & 2 & = 5 \end{array}$$



ブロックを使わないで頭の中にブロックを思い浮かべて、動かして計算してみよう。



念頭操作



できなければ、ブロック操作のもどる。
(繰り返して練習)



頭の中がどうなっているかわからないので、頭の中の様子を図にかいてみよう。

$$\text{○○○} \rightarrow \leftarrow \text{○○}$$

※ブロックの様子をかいた図と同じになるが、前者は、具体的なブロックの動きをかいているだけである。後者は、頭の中に思い描いたものをかいている。これが**情景図**である。

4. 十進位取り記数法

小学校学習指導要領解説「算数編」には、


10個のまとまりができたとき、それを新しい一つのものとして置き換えて表すという考えである。これを繰り返して行うことによって、どんな大きな数でも、10種類の数字を用いて表すことができるようになる。この十進位取り記数法は、ものの集まりを分類整理して数えやすくするという発想から考えられたものとみることができる。これは、次の事柄を基本的な原理として数をかき表す方法をとっているということができる。

- ①それぞれの単位の個数が10になると新しい単位に置き換える。(十進法の考え)
- ②それぞれの単位を異なる記号を用いて表すかわりに、これを位置の違いで示す。(位取りの考え)

この記数法の仕組みによると、どのような大きさの数を表す場合でも、用いる数字は、0～9の10個でよいことになる。

と記されている。

これを子どもたちにわかりやすく説明するには、たとえば、

1. 数は、0から9までの数字を使って、かく場所によって意味を表す。「に」になったり「にじゅう」になったり「にひゃく」になったりする。 
2. 数は、書く場所によって意味が変わる。
3. 数字が、どの場所にかいてあるかを示すために「0」を使う。「20」「200」というようにかく。
(「0」は、このほかに「なにもない」ことを表すためにも使う。)
4. 場所によって意味がちがうから 計算は、同じ場所どうし(同じ位どうし)で計算しよう。
5. 計算をしていて位をはみ出したり、足らなくなったりして、困ったら、となりの位と相談しよう。どんな相談をしたらよいか考えよう。(繰り上がり・繰り下がり)
6. 筆算は、同じ位どうしを縦に並べるようにしよう。同じ位どうし計算するのだから、
のようになる。

(例)

T:(黒板に「2」「3」と書く。)どちらが大きいでしょう。

C:「3」

T:どうしてかな?「2」ですよ。先生は「20」のつもりで書いたのですがね。

C:それだったら「2」の横に「0」をかかなければわからない。

T:どうして「0」を書かなければいけないのでしょうか。

C:10の位の2だとはわからない。

C:何の位の「2」かわからない。

C:どの場所に「2」と書いているのか分からない。

(意見交換する中で、話をまとめていく。)

(まとめ)

1. 数は、0から9までの数字を使って、**かく場所によって意味を表す**。「に」になったり「にじゅう」になったり「にひゃく」になったりする。
2. 数字が、どの場所にかいてあるかを示すために「0」を使う。「20」「200」というようにかく。

※数を考えるときは、例えば「256」は、「にひゃくごじゅうろく」と捉えるときと、「百が2」「十が5」「一が6」というように捉えるときがある。

5. 分類整理の考え方

- ①「共通点、相違点を見つけながら分類整理」または、「分類整理することによって、共通点や相違点を見つける」ことによって、きまりとか性質などを見つけていくこと。
- ②公式を導き出したり、意味を理解したり、性質を見つけたりする学習によく使われる。
- ③十進位取り記数法の考え方から分類整理の考え方が導かれている。
(十の位・百の位・千の位別々に考えていこうとする考え方。)

数は、書く場所によって意味が変わる。同じ「2」でも「にじゅう」になったり「にひゃく」になったりする。だから計算は、同じ位どうし計算しよう。「十の位」の数は、「十の位」で「百の位」の数は、「百の位で」別々に分けて計算しよう。足らなくなったり、はみ出したりしたときは、となりの位と相談しよう。どんな相談をしたらよいかよく考えよう。

- ④図形領域での活用範囲も広い。
図形の種類整理→分類整理の観点を明確にする。→図形の特徴や性質が明らかになる。

(例1) ひきざんの意味を理解する学習場面

T: 9-3の問題を作ってみよう。

C-作問。発表ボードに書く。8種類ぐらい。

T: いろいろできましたね。これを2つの仲間に分けてみよう。できるかな。

C-試行錯誤しながら分ける。(分類)

C-意見交換をする。(修正)(整理)

T: 分けられましたね。違いを説明しましょう。

C: おはじきが12個必要な仲間と9個でいい仲間。

C: ちがいのひき算とのこりのひき算

(例2) 整数の見方を学習する場面

T: 1から20までの数を2つに分けてみよう。

C-観点を決め、2種類に分ける。いろいろな分け方をする。→発表

T: いろいろな分け方ができましたね。観点をしっかり決めることが大切です。

T: (偶数と奇数に分けたものを指して)次は〇〇さんのようなわけ方について勉強します。

(例3) 十進位取り記数法をもとにした整数・小数の四則演算の学習場面

- ・計算は、数を分類整理して同じ位どうしで計算するという考え方。

- ・それぞれの位で、その位をこえたり、その位では足りなかったりしたときは、隣の位を使って何とかしようという考え方。(繰り上がり、繰り下がりの考え方)

(例4) 立体の学習場面

いろいろな立体模型を各自が、適当に分類する。

↓

分類の観点を話し合い、修正しながら整理していく。

↓

観点がしっかりしていて客観性がある分類は、すべて認める。

↓

すべて認めた上で、本単元の指導に適したわけ方を選択する。

↓

{	柱体	{	円柱	直方体・立方体
		角柱		
{	錐体	{	円錐	
			角錐	
↓	球		※正多面体もあるが、取り扱わない。	

それぞれの構成要素を取り上げ位置関係や性質について考えさせる。→面や辺の平行と垂直など

6. 単位の考え方

- ①何を単位にしてそれがいくつ分あるかという考え方。
- ②うまく「単位」を決めると、既習の学習内容を使って新しい課題を簡単に解決することができる。
- ③分数や小数の計算においては、うまく「単位」を決めて計算すると整数と同じように考えて計算できる。
- ④計算の仕方を考える学習によく使われる考え方である。
- ⑤十進位取り記数法の考え方から単位の考え方が導かれている。
- ⑥量と測定領域での活用範囲も広い。

(例1) 分数の計算の学習場面

$$\frac{2}{7} + \frac{3}{7} \text{ の計算}$$

$\frac{1}{7}$ を単位にすると $\frac{2}{7}$ は、 $\frac{1}{7}$ が2こ。

$\frac{3}{7}$ は、 $\frac{1}{7}$ が3こ。

あわせると $\frac{1}{7}$ が、5こ。だから答えは、 $\frac{5}{7}$

(例2) 小数の計算の学習場面

$$2.5 + 0.3 \text{ の計算}$$

0.1 を単位にすると2.5は、0.1が25こ

0.3は、0.1が3こ

$$25\text{こ} + 3\text{こ} = 28\text{こ}$$

0.1が28こ。だから答えは、2.8

(例3) たし算の学習場面

$$34 + 12 \text{ の計算}$$

10 を単位にすると30は、3こ

10は、1こ

$$3\text{こ} + 1\text{こ} = 4\text{こ} \quad 10\text{が}4\text{こで}40$$

$$4 + 2 = 6$$

あわせて46

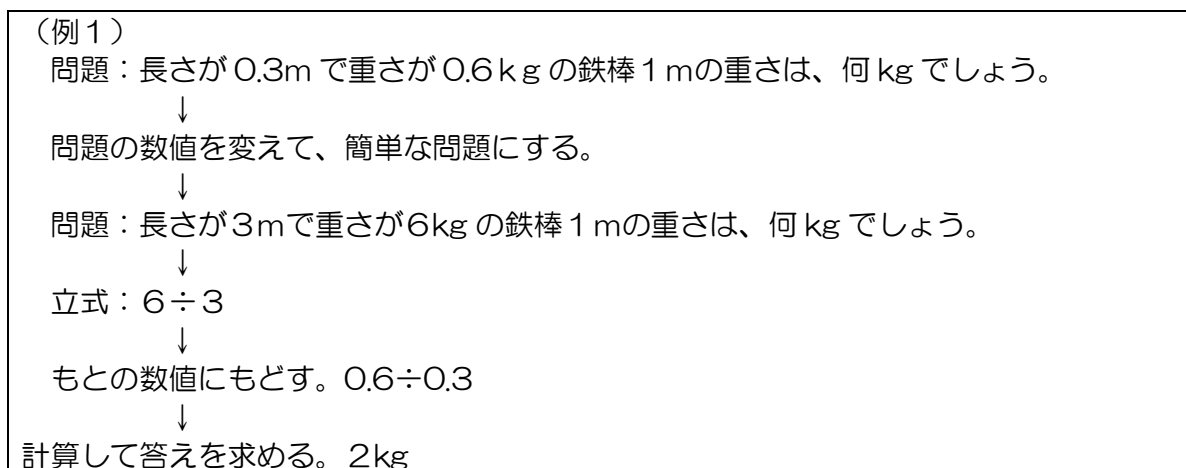
(例4) 面積や体積の学習場面

1cm^2 や 1cm^3 を単位にしてそれがいくつ分あるかということで面積や体積を表すことを考える。

- ※「単位の考え方」は、加減計算においては、マスターキーとして大いに活用できるが、乗除計算においては、かなりむずかしい場合がある。指導に当たっては、十分注意する必要がある。
- ※小数・分数の乗除計算も「単位小数」「単位分数」を見つけることによって計算ができる。

7. 整数比の考え方（形式不易の考え方）

- ①文章題の立式を考えると、大きな整数や分数や小数を簡単な整数に置き換えて立式する考え方。
- ②多様な場面で活用できる。



※いろいろな場面での活用が考えられる。5・6年では、特に活用範囲が広い。昔からよく使われている考え方である。

図形の領域

「図形」の領域は、かき方、作り方を教えて、その理由を考えさせることが大切である。
作業を大切にすること。

- ・作業することによって、図形をより深く、より広く理解することができる。
- ・作業の中で新しい発見がある。
- ・一つ一つの作業の目的やねらいを指導者は、きちんと説明する必要がある。
- ・指導者は作業の中で子どもたちが新しい発見ができるよう言葉かけをしていくことが大切である。

1. 図形概念

- ①図形を自分の言葉やいろいろな表現方法で表現できる。(定義付けではない。)
 - ・動作・絵・言葉で表現する。
- ②似たような図形と区別できる。
「円と球」「ひし形と正方形」「直方体と四角柱」など

2. イメージ化

- ①図形を頭の中でイメージすることができる。
- ②思考実験ができる。
- ③簡単な略図をかくことができる。(スケッチ)

3. 分類整理の考え方

- ①図形の構成要素(中心・頂点・辺・角等)に着目して、分類・整理する。
- ②分類したそれぞれについて性質や特徴を調べる。→定義付け等を導くことができる。
- ③分類・整理していくことによって、対象の図形の性質や特徴を見つけていく。

(例) 三角形の学習場面

1. いろいろな図形を作る。
T: 三角形をいろいろかいてみよう。
2. 作った図形を分類整理する。
 - ・構成要素の着目した分類整理。(構成要素: 頂点・辺・角・面・中心・対角線など)
 - T: 「辺」に目をつけて作った三角形を分類してみよう。
 - T: 作った三角形を4つに分類してみよう。
3. 分類の観点を明確にする。(構成要素の着目した観点が優れている。)
T: なぜ、そのように分けたか説明してみよう。
T: 分けた理由を説明してみよう。
4. 分類したそれぞれの図形の特徴や性質を調べていく。
 - ・分類の観点を説明する場面で、図形の特徴や性質がかなり出てきているはずである。
 - 頂点: 数
 - 辺: 長さ・位置関係
 - 角: 大きさ・位置関係 など

4. 図形の性質の活用(計量)

- ①図形の性質をもとにして分類整理し、計量の方法をまとめていく。(面積・体積)

5. 生活の中での図形について

○許容範囲が、個人によって異なるので、共通理解が必要である。

例えば、長方形を例にあげると

- ①作図した正確な長方形
 - ②長方形といってもよい形
 - ③似ているが、長方形といっちはいけない形
 - ④長方形でない形
- 「長方形」とよんでいる。

※ 共通理解の下で、②、③の区別をしっかりとる必要がある。

測定の領域

「測定」の領域は、測定の道具を与えて、測定の仕方を考えさせることが大切である。

1. 量の概念

- ①量を自分の言葉やいろいろな表現方法で表現できる。(定義付けではない。)
 - ・動作・絵・言葉で表現する。
- ②似たような量と区別できる。
「長さ」と「太さ」と「高さ」「時間」と「時刻」など

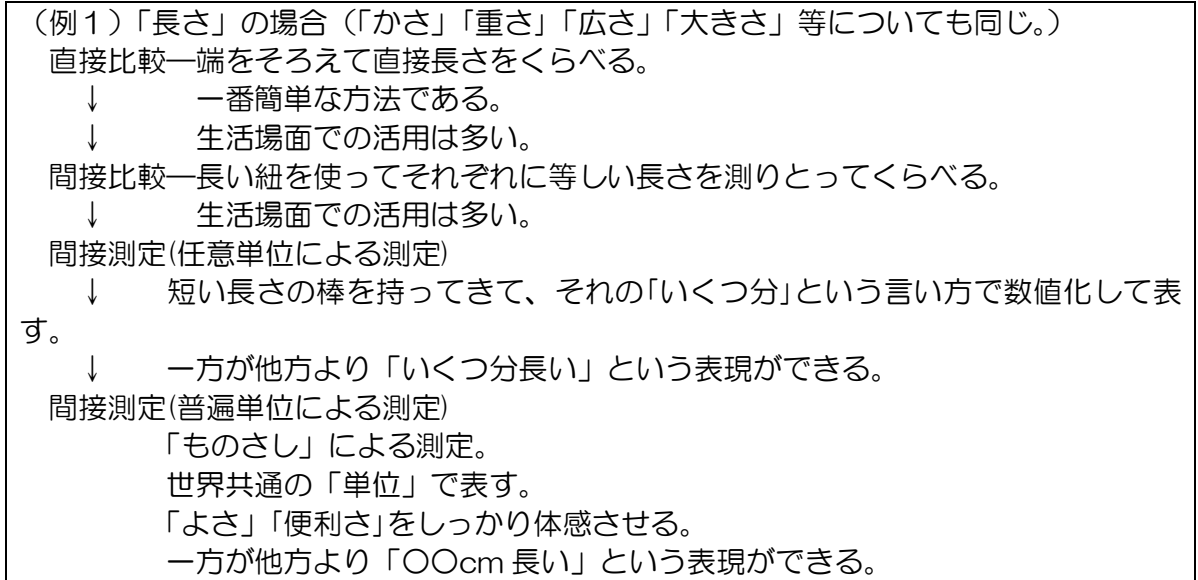
2. 単位の考え方

- ①何を「単位」にしてそれがいくつ分あるかという考え方。
- ②「単位」をうまくきめる事により問題解決が簡単になる。

3. 普遍単位(単位が作られる歴史的過程を通して)

- ・直接比較→間接比較

任意単位による間接測定→普遍単位による間接測定



4. 量の体感

- ①量を他のものに置き換えて考える。
 - ・1L→1Lの水は、飲めない。
 - ・1km→走るとかなりしんどい。
 - ・1kg→1kgの肉は、一人で食べきれない。
 - ・1分→九九が全部唱えられる。

5. 量の見積もり・見当付け

- ①測定の目安になる。
- ②測定結果の妥当性を考えることができる。
 - ・10cmは、(指を広げて)「これぐらい?」
 - ・「これは、100gより重いな。」
 - ・「これは、1Lより多いぞ。」
 - ・「ここは、2㎡より広いぞ。」

「測定」のポイント

1. 概念→似たものと区別させる。
2. 量感・体感→他のものと置き換えるとわかり易い。
3. はかる道具→与える。
4. はかり方→考えさせる。
5. 単位→教える。

※「比較」の場合は、
「ほぼ同じ量」が前提になる。

変化と関係の領域

1. 関数的な見方・考え方

- ①学習の「対象」そのものを学習するのではなく、「対象」の「関係」を学習することの明確化。
- ②変数、従属変数を明確にする。
 - ・何が変われば、何が変わるかということをつかむ。
- ③定数を見つける。
 - ・変化するものの中で、変化しないものを見つけることは、問題を解決する糸口になる。
- ④変化の様子を多様な方向から見る。
 - ・「表」であれば、横に見ていったり、縦に見たりして規則性を見つけることが大切である。

2. 規則性の発見

- ①2種の変化していく量の関係（単位量あたり・速さ・比例・反比例など）
 - ・表にかく→たての関係・横の関係から規則性を見つける。
 - たての関係は、式に表すことができる場合が多い。
 - 横の関係は、1つずつ順番に求めていく場合が多い。文章での表現になる。
 - ・比例関係にあるものは、数直線図で立式できる。
- ②2量は変化しないが、とらえ方に規則性がある。（割合・比）
 - ・比例関係になる。
 - ・数直線図で立式できる。
- ③数種類の量が出てくる場合→表を使って解く。
（例）表を使って解く学習場面
とりあえず項目をかいてみる。→項目は、何を挙げてもいい。いくら挙げてもいい。

分				A
私				↓
自転車				
.....				
				B

項目を入れた表を見て、「どこ(A)がいくらになったとき、どこ(B)に答が出るか。」が示されている表ならば、かき続ける。示されていない表ならば、項目からかきなおす。



数値を表に記入していく。（変えるものを先に、それに伴って変わるものを後に）



きまりを見つけて、表の「解答」のところに数値を記入する。

3. 変化の関係を表現する方法

- ①表
- ②言葉
- ③式
- ④グラフ

※まず、表をかいてみることが重要である。

「表」をもとにして、表から「言葉」「式」「グラフ」を考えると考え易い。

データの活用の領域

資料を目的によって、分類整理し、表やグラフなどにかいて考察する。

表やグラフは、「表現」ととらえる。

①表で整理をして、それをグラフに表現する。

絵グラフ・棒グラフ・折れ線グラフ・円グラフ・帯グラフ・柱状グラフ（度数分布表）

②表 → 1次元の表・2次元の相関表・度数分布表

③統計的な整理 → 最高値・最低値・平均値・中央値・最頻値 順列・組み合わせ

1. 資料の整理

身の回りにある事象について目的に応じて観点を決め、資料を分類整理し、表やグラフにまとめる。

資料（母集団）→何を知りたいかを考える。（知りたいことが先にある。）

↓

知りたいことをうまく表すには、どうすればよいか。（表に表す。グラフに表す。絵に表す。）

↓

表なら グラフなら どれがよいか？（目的による表現の選択）

↓
（棒グラフ？折れ線グラフ？絵グラフ？帯グラフ？円グラフ？）

↓

なぜそれがよいのか？→知りたいことがよくわかるから。

↓

どんなことがわかったか？（知りたいこと。）

↓

他にどんなことがわかるか？（新しい発見）

2. 表やグラフのかき方

○徹底指導し、習熟をはかる。

・落ちや重なりがないようにするには、どんな工夫をしたらよいか子どもたちに考えさせる。

○表について

・「調べるための表」と「完成した表」に分ける。

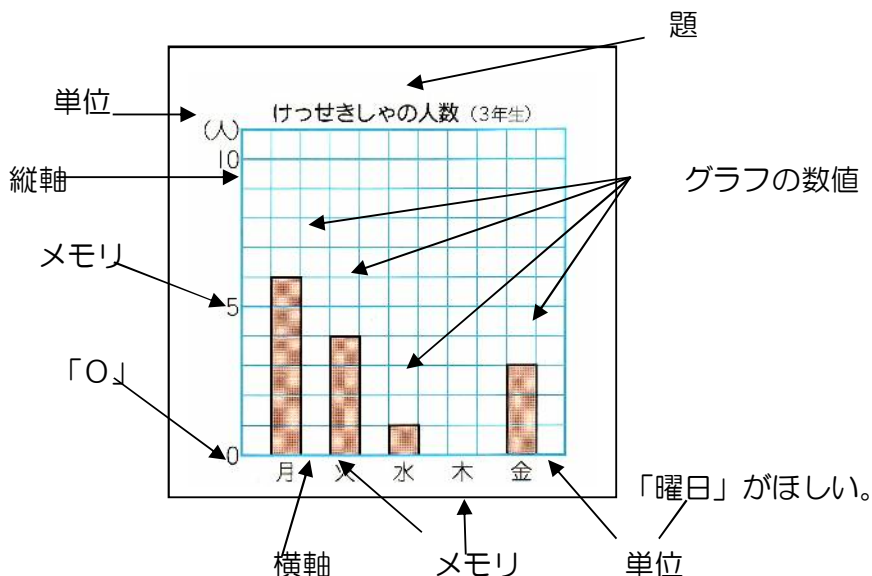
調べるための表：項目だけ・正の字等

完成した表：表題・項目名・単位・その他・合計などを加えわかりやすくまとめる。

○グラフについて

正確にかけるよう徹底した指導が必要。（例：棒グラフ）

※たて、たて、よこ、よこ、まるかいて どん かっこ・かっこ



※メモリが、線の間に来ているのが特徴。
※各 1ポイント グラフの数値だけ2ポイント 計 10ポイント

3. 表やグラフの考察

- ①目的を達成しているか。→知りたいことがよくわかるか？
 - ・全体の傾向とかそれぞれの比較
- ②知りたかったこと以外にどんなことがわかるか？
- ③数値を読んだり、違いを見つけたりすることができるか。(読み)
- ④数値を読み取るだけでなく、そこからどんなことが考えられるか。(読み取り)
 - ・原因や結果や理由を考えることができるか。

※考察の指導をするとき、表やグラフを見て作問させるのも1つの方法である。

その他全領域に関係するストラテジーに「図」がある。

図については、「共通」の

9. 「図をかいて問題を解く」授業

39. 線分図と数直線

22. 数直線図の授業の流れ に記載している。