

R2 7月市研 齊藤先生講演「算数の本質を問う」

本質に迫る視点

- ① **内容**を見極める「何を覚えなければいけないのか」(内容論)
→ 指導要領の内容が理解できているか・確認できているか
- ② **方法**を確認する「いかに変えるのか」「どのように変えていけばいいのか」(方法論)

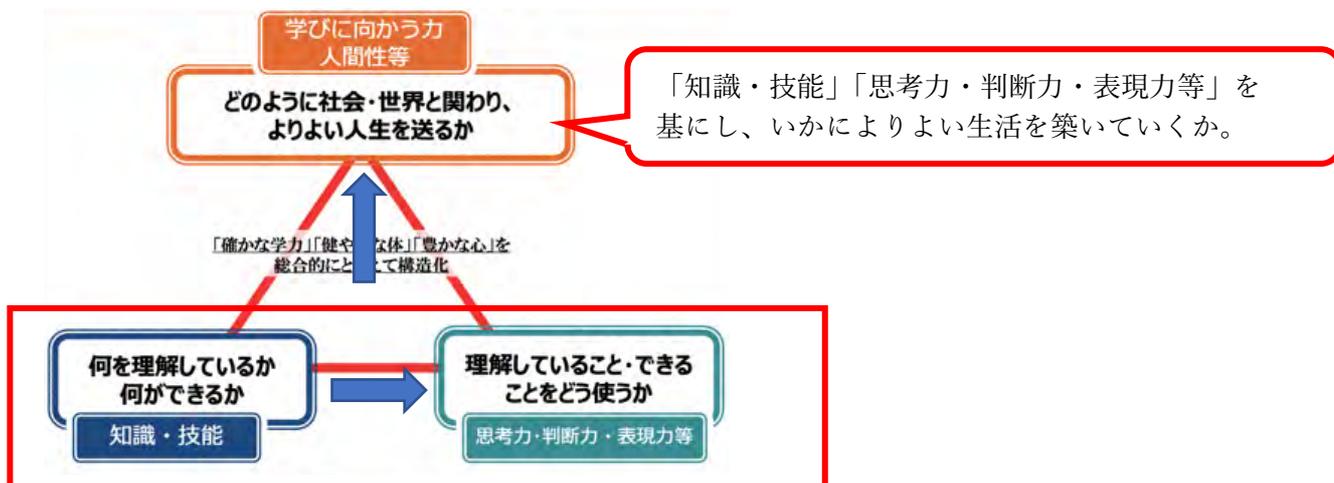
今回の講演では、「かけ算(2)のイントロダクション」を題材にしてお話いただきました。

① 内容を見極める

- ① 指導要領の目標が内容ベースから**能力ベース**になったこと
- ② **領域が変更**されたこと
→ 「A数と計算」領域が拡充されたこと(算数の内容の7割を占めるようになった)
- ③ **系統性の明確化**
→ 見方・考え方をいかに明示的に指導していくとよいか

① 能力ベースになったこと

- ・改めて算数という教科をどのように捉えていくとよいか学習指導要領を読み解くことから始める必要がある。
- ・本当に指導要領に示されている内容を理解できているのか、手強いが確認する必要がある。
- ・指導要領解説は、第3章から読むとはいけない。**第2章**から読むべき。(できれば第1章から)
- ・何を教えるかの前に、「どのようなことができるようになるか」が先にある。

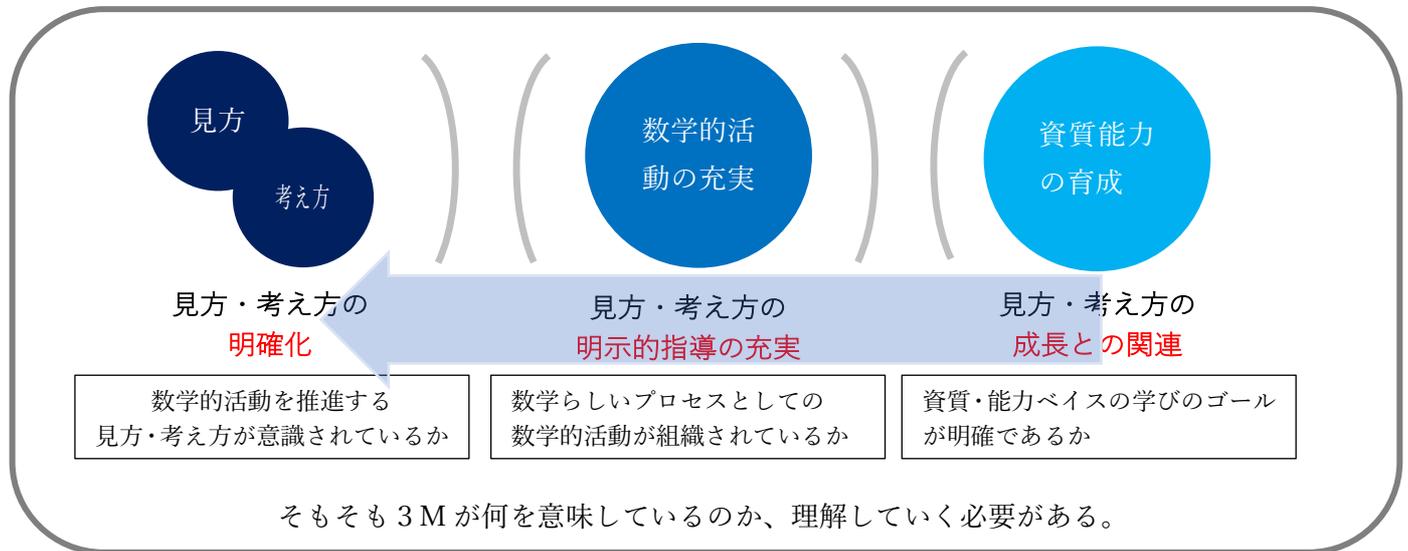


学習指導要領解説 P2 1 第2章第1節「算数科の目標」 (2) 目標について

数学的な見方・考え方を働かせ、**数学的活動を通して**、**数学的に考える資質・能力**を次の通り育成する

→ 目標は**内容**である。**数学的活動**は、**方法**でもあり、**内容**でもある。

この内容をどのように理解しているかが大切。**中身がわかってないとその先にはいかない。**



今回、初めて学習指導要領解説に示された内容の骨子に記されていることをどう理解するかが重要である。

学習指導要領解説 P3 4 第2章 第2節 1 内容構成の考え方 (1) 算数科の内容について

小学校算数の内容の骨子 「① 数概念の形成とその表現の理解、計算の構成と習得」

「数概念の形成」「数概念とその表し方を理解」「四則の意味とその計算の仕方」「計算の利用」

「事象を数理的に捉えて処理」「**問題を算数の舞台上に載せて解決したりする過程**」「数や計算を活用」

「**数理的な処理のよさ**」

(**数学的活動のAのプロセス**)

これらの力や視点を育てるために、授業を行なっている。

「数と計算の目的」とも言える。

「だから足し算の勉強をする」「だから小数の勉強をする」「だからかけ算の勉強をする」

授業をつくる時に、骨子に書かれている内容に関心があるかが大切。

数学的活動を通し、「**数理的な処理のよさ**」に気づける子どもを目指したい。

「**僕たちはこんなに凄いことをやったんだ!**」「**だったらそれを使ってみたいな!**」

(2)「A数と計算」の内容の概観

→ ここでは、領域ごとに3つの資質・能力について書かれている。

【知識・技能】

整数、小数及び分数の概念を形成し、その性質について理解するとともに、数についての感覚を豊かにし、それらの数の計算の意味について理解し、計算に習熟すること。

【思考力・判断力・表現力等】

数の表し方の仕組みや数量の関係に着目し、計算の仕方を既習の内容を基に考えたり、統合的・発展的に考えたりすることや、数量の関係を言葉、数、式、図などを用いて簡潔に、明瞭に、又は一般的に表現したり、それらの表現を関連付けて意味を捉えたり式の意味を読み取ったりすること。

(→ 「式の読み」「式表示」が「A数と計算」の領域に入ってきた点から重要である)

【学びに向かう力・人間性等】

数や式を用いた数学的な処理のよさに気づき、数や計算を生活や学習に活用しようとする態度を身につけること。



骨子・概観を読み解き、かけ算をどう指導するかを考える。

さらに、第3章「各学年の目標及び内容」から乗法と除法に関する目標を整理し、内容がどのようにグレーディングされているのかを整理していく。



各学年 「乗法」「除法」に関する指導内容 能力ベースで内容が明記されている

- 6年 数の意味と表現、計算について成り立つ性質に着目し、計算の仕方を多面的に捉え考えること。
- 5年 乗法及び除法の意味に着目し、乗数や除数が小数である場合まで数の範囲を広げて乗法及び除法の意味を捉え直すとともに、それらの計算の仕方を考えたり、それらを日常生活に生かしたりすること。
- 4年 数量の関係に着目し、計算の仕方を考えたり計算に関して成り立つ性質などを見いだしたりするとともに、計算に関して成り立つ性質などを活用し、計算を工夫したり、計算の確かめをしたりすること。
- 3年 数量の関係に着目し、計算の意味や計算の仕方を考えたり計算に関して成り立つ性質を見いだしたりするとともに、その性質を活用して計算を工夫したり計算の確かめをしたりすること。
- 2年 数量の関係に着目し、計算の意味や計算の仕方を考えたり計算に関して成り立つ性質を見いだしたりするとともに、その性質を活用して計算を工夫したり計算の確かめをしたりすること。



これらは内容。これらを授業でやってほしいということ。

ここで初めて、この単元を通し、どのような力を身につけさせていくのかが明らかとなっていく。

② 領域の変更

「見方・考え方」を踏まえた内容構成に再編成された。(4領域から5領域へ)

→ その背景は？

領域を貫いている見方・考え方がある。

見方・考え方の視点から領域を見直してみたら、再編成する必要があった。

例)「面積」が「量と測定」から「図形」に変わったのは、子どもが図形の面積を考える時に、図形の性質や特徴に子どもたちはまず着目して(L字型ならL字型の形状に着目して)計量という作業を始めていく。すると、子どもが眺めている算数のメガネからすると、図形の構成要素や図形の特徴に着目している、そういう見方を働かせて学習するのだから、領域を再構成する必要が生まれた。

「A数と計算」領域の拡充

【拡充の意図】

計算の学習は、算数の学習として閉じるのではなく、日常場面で生きて働くことが必要であるため、日常の場面を式に表したり、式を読んだりする内容が欠かせない。従来「数量関係」に位置付けられていた式の表現と読みに関する内容を、「数と計算」の考察に必要な式として捉え直し、同領域に位置づけ直すことにした。

四則演算を考察していく上で、式というものはとても重要ということで、別枠にしないということ。

別枠として取り上げられていた「式の読み」だけの単元を、通常の数と計算の中で、式の読みを充実させようということがねらいとしてあがった。



【拡充の効果】学習指導要領解説 P 37～39

事象を考察する際の式の役割が一層理解しやすくなり、日常生活の場面や算数の学習の場面で、式に表現したり読んだりして問題解決できるようになり、数学的活動の充実が一層図られる。

→ 今までは、「式を読むため」「表すため」に勉強してきた。

これからは、「問題解決のために式を読む」「問題解決のために式で表す」ということが大事。

そのために、どういう角度から教材を眺め直すとよいかという視点に立って、教材分析をし直す必要がある。

③ 系統の明確化

見方・考え方（潜在化した経験群）を成長させるプロセス

潜在的に有する「資質・能力」を顕在化させて、それを活用させ、それをより高めていく。

子どもたち一人ひとりの中にある、これまでの学習や生活の中で培ってきた経験値、算数・数学らしい数学の学習対象を眺めるときの着眼点や、算数との学習のお付き合いの仕方が教科の本質としてある。

こうした、子どもたちが潜在的にもっているものを顕在化させていく。そして、少し質の高いものにレベルアップしていく。

「見方」：教科で身に付ける知識・技能等を統合及び包括する「キーとなる概念」

数学のメガネで事象を捉える

例) 図形のと看に、図形らしいメガネをかけると、構成要素である辺や頂点が大事だと見えてくる。

「考え方」：教科ならではの認識や思考、表現の「方法」

数学らしく教材と関わる

例) 数学らしく教材と関わっていく。いわゆる「論理」「統合」「発展」。



これまでの算数の学習で身に付けてきた概念や方法が整理されたものであるから、「見方」「考え方」とは、子どもの経験群そのものであると言える。

こうした視点から、「A 数と計算」領域は4つに整理される。

学習指導要領解説 P42 第2章 第2節 2各領域の内容の概観

「何に着目して」「どう考えるか・考える対象は何か」から整理

- ① 数の表し方の仕組みに着目して数の概念について理解し、その表し方や数の性質について考察すること。
- ② 数量の関係に着目して計算の意味と方法について考察すること。
- ③ 数量の関係に着目して式に表したり式に表されている関係を考察（式を読む）したりすること。
- ④ 問題場面の数量の関係に着目して数とその計算を日常生活に生かすこと。

例えば「かけ算（2）」イントロダクションは、②③に該当する。

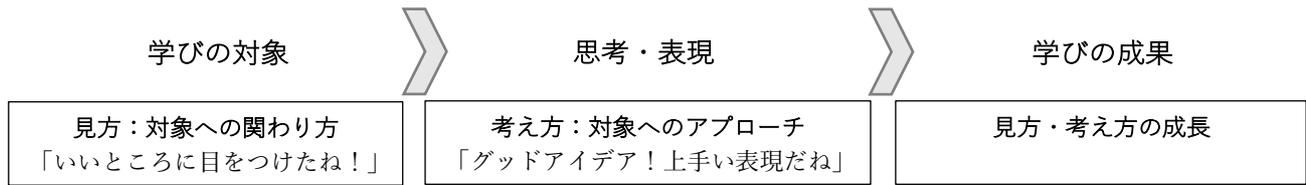
こういったところに子どもの意識が向くか。



「式は式」「計算は計算」として別々に構成されているのではなく、一つの領域に統合→拡充されたという視点で意識して授業を作っていかなければならない。



見方・考え方を働かせるイメージ



「どこに目をつけて、いかに学習対象にアプローチしていくか」というプロセスの中で、
学習指導要領解説 P4 2 第2章 第2節 2 各領域の内容の概観に示された内容を
実現していかなければならない。

方法を確認する

内容ばかりわかっている、実際に授業を子どもたちと共につくっていく側面が不安定であるとすれば、算数の本質にはたどりつかない。

「数学的活動」という言葉が示されたように、方法も本質である。算数的活動とは根本的に異なるもの。**数学的活動**が3Mの中央として出てきたように、「内容」として位置付けされた以上、この方法というものをどこまで極めるかということが**とても重要**になる。

そこで以下の2点が重要となる。

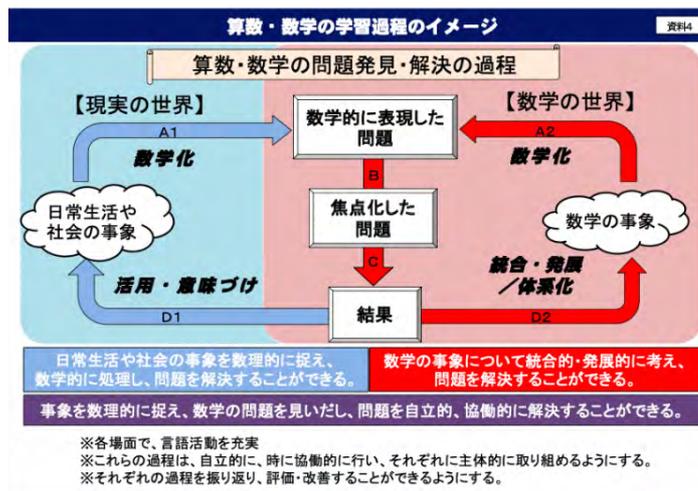


① 能力ベースの授業のゴールに変える

これまでの「分かったこと」等の知識・技能を□囲みにしたまとめがゴールではないということ。

② 見方・考え方（教科の本質）で学びづくりを変えていく。

① 能力ベースの授業のゴールに変える



この図は完成形ではない。どんどんグレードアップしていく視点をもって研究を進めることが必要。

数学的活動の充実を志向した授業を描くこと

数学的活動を回していること自体が能力。数学的活動を回せる能力が必要ということ。すなわち内容。

数学的活動を回すには・・・

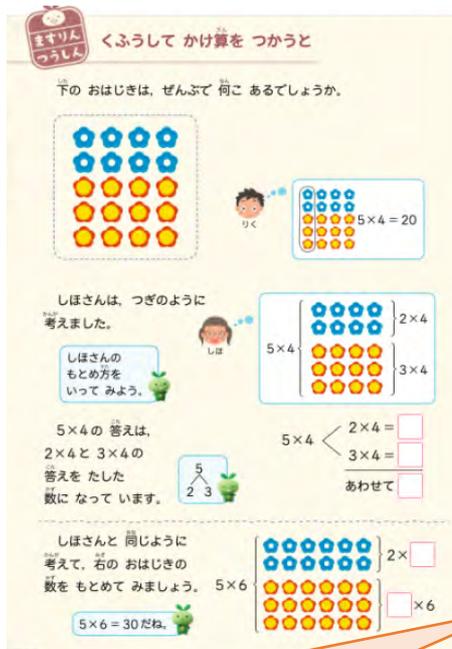
- 1 子どもがもっている見方・考え方を顕在化させる。
- 2 そしてそれを生かしながら、子どもが問題設定する。それを解決する。
- 3 その解決のプロセスの中で、見方・考え方が成長する。

つまり、数学的活動がどれだけ充実するかが、本質そのものと言っても過言ではない。

子供は自らの経験（見方・考え方）を働かせた学びで育つ。

「既習事項を活用する」「今までどんなこと習った？」「前の時間はどんなことを学習した？」など、教師が日頃、明示的に子供たちに語りかけているのはまさに見方・考え方を顕在化・意識化・自覚化させることそのものである。

そして、子供自身もそれを意識して、「もっとできるようになりたい自分」に気付けば、自らが数学的活動を回していくことにつながる。



2年乗法 学習指導要領

【知識・技能】
 (イ) 乗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。
 (ウ) 乗法に関して成り立つ簡単な性質について理解すること。

【思考力・判断力・表現力】
 (ア) 数量の関係に着目し、計算の意味や計算の仕方を考えたり計算に関して成り立つ性質を見いだしたりするとともにその性質を活用して計算を工夫したり計算の確かめをしたりすること。
 (イ) 数量の関係に着目し、計算を日常生活に生かすこと。

かけ算(1)では・・・

「乗法の意味の理解」「演算決定」「乗法に関して成り立つ簡単な性質の理解」
 「九九の構成(二の段～五の段)」



本時

「計算の工夫」「乗法の性質の利用」「式の読み」「数理的処理のよさ」

かけ算(2)では・・・

「九九の構成(六の段～九の段)」「乗法に関して成り立つ簡単な性質の活用」
 「乗法の日常生活の課題解決への活用」



本時の学びのゴールは式指導。そこで、改めて式指導について分析し直す。

学習指導要領解説 第2章 第2節 2各領域の内容の概観 (3)「A数と計算」の領域で育成を目指す資質・能力 P47・48

③式に表したり式に表されている関係を考察したりすること

日常の事象の中に見られる数量やその関係などを表現する方法として、言葉、図、数、式、表、グラフがある。その中でも式は、事柄や関係を簡潔、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。

- ・式の指導においては、具体的な場面に対応させながら、事柄や関係を式に表すことができるようにする。
 → 1時間の中で、図と式を行ったり来たりすることが大切。
 「数字だけで図がかけるか?」「図がかけたら式ができるか?」「この式はどのようなことを言っている?」
 具体を貼り付けながら、行ったり来たりすることが大切である。
- ・式を通して場面などの意味を読み取り言葉や図を用いて表したり、式と図などによる表現を関連付けて考えたり、表現したりする。
 → この場面は、4年「L字形の面積」に繋がる。
 九九を見いだすために、横に切る・縦に切るという作業は、面積の素地経験となっている。
- ・式を、言葉、図、表、グラフなどと関連づけて用いて自分の考えを説明したり、分かりやすく伝え合ったりできるようにする。



改めて内容に戻り、指導要領に示されている文言が何を意味しているのか、具体を見いだすためにさらに一步踏み込んで解釈していく必要がある。

齊藤先生の授業実践を、数学的活動のA・B・C・Dの側面から分析し直すと・・・

見方：着眼点
2の段、3の段の組み合わせに着目

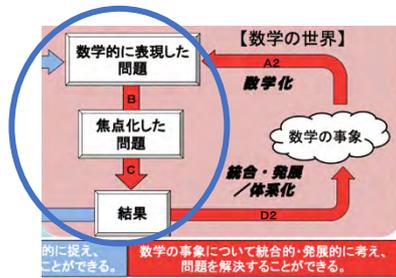
見方・考え方の成長
九九にない数の表現 構成方法の振り返り



考え方：思考、認知、表現方法
九九の異なる段を組み合わせせて処理（論理）

R2. 7. 2 東戸塚小学校での実践

数学的の事象



10

○ ○
○ ○
● ●
● ●
● ●

具体式

$5 \times 2 = 10$
白が2
黒が2

○ ○
○ ○
● ●
● ●
● ●

比較

$2 \times 2 = 4$
 $3 \times 2 = 6$
合わせて10
白が2 黒が2

5の段
2の段
3の段

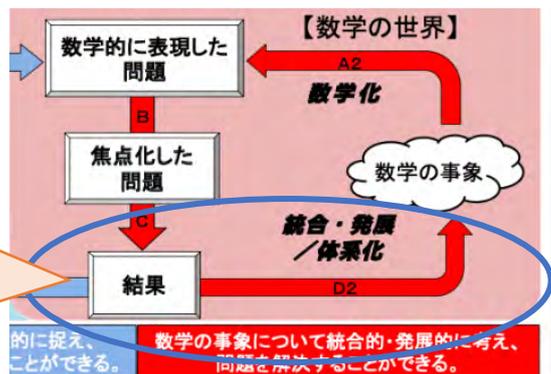
10の時、図を見せて式に表した。
ここは問いではない。

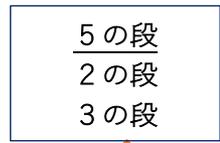
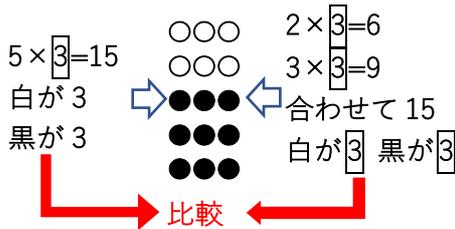
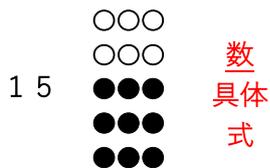
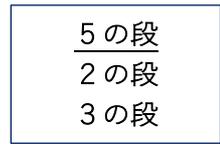
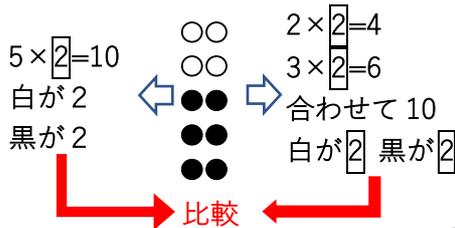
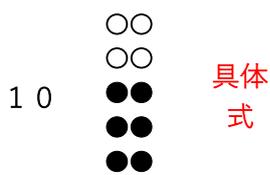
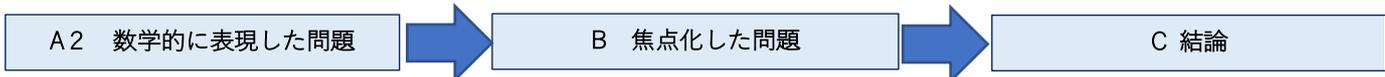
「2つの式が出てきたけれど大丈夫かな…？」この比較が問い。

くっつけたのと分けたのだから
どちらでも大丈夫だ。

Bから導き出された結論は
5の段は2の段と3の段に分かれる
2の段と3の段は5の段にくっつけられる

結論が出た後、すぐにDの局面に進まない！
PPDACの統計のサイクルと同じように2サイクル程度回してあげる。
つまり「結論」から「焦点化した問題」に戻るといふこと。



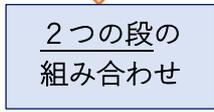
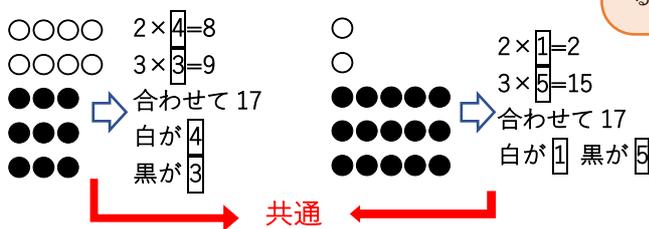
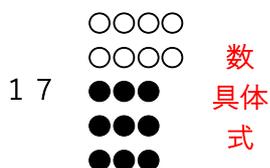


次は15の数だけ提示する。
15を並べられるかと問う。

並べ方を比較してみると、やっぱり10の時と同じになる。

比較してみると、結論は先の結論と同じになる。

かけ算の見方が「5の段は2の段と3の段の組み合わせ」から「2つの段を組み合わせでできる」に見方・考え方が成長する。

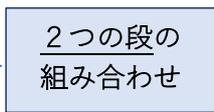
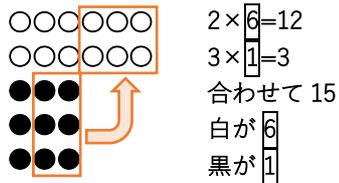


次は20ではなく5の段にない17を提示する。

並べ方を比較してみると、共通点が見えてくる。

2つの段を組み合わせれば、いろいろな数が表せる。

表現・処理したことを振り返る **重要なポイント**



2つの段で組み合わせられるのであれば、もう一度5の段を並べてみよう。

5の段も、上の図のように表すことができると見いだすことで、**数理的な処理のよさに気付く。**

九九は、2つの段を組み合わせで表現できると見方・考え方が成長する。

数学的活動を丁寧に描くには、一通り回すことが大切なのではない。

授業の最後に、「振り返ってみなさい」と投げかけて子供に書かせてはいけない。

「今日の勉強は難しかった」「楽しかった」と書けば先生に褒められると子供は思っていないか？

その原因は、先生の明示的指導によるものである。

振り返るとは、「自分は何ができるようになったか」ということ。

齊藤先生の授業では、D2の局面で子供から「15を図で表す方法はまだある」という発言が出てきた。

つまり、「 3×5 」にするということ。最初は、15を「 5×3 」と見ていたが、Dの局面で振り返ってみたときに、15を「 3×5 」とも見られるようになってきた。

つまり、やってきたことを振り返ると、そのプロセスの中で気付いたことで、今までやってきた表現・処理したことをもう一度自分なりにリメイクしていく、読みかえていく、新しいものにつくりかえていくことが可能になる。

特に大切にしたいことはDのプロセス。ここは手強く、振り返りをどのように行なっていくとよいか、研究対象とされているところ。

まとめたことをノートに書く、振り返ってわかったことをノートに書くことも間違いではないが、大事なことは、表現したことを振り返り、数理的な処理のよさに気付くこと。つまり、今日勉強したことでどんなことができるようになったのかが大切。

授業の中では、子供たちは最初、「15は 5×3 の図」と思っていたけれど、「 $2 \times 6 + 3 \times 1$ 」の並べ方でもいいということに気付いていく。まさにL字型の面積の学習と同じ。その素地となるチャンスがいっぱいある。このような授業を内容的な側面（教材分析）からも方法的な側面（数学的活動）からも追い求めていくことが非常に大切。

式は、問題解決のために立てるもの。式を読むために式の勉強をしてはいけない。問題解決のために式が出てきて、その式を読んだり書いたりすることによって問題が解決できる。そして書いた式からもう一度より深い問題解決ができる。こういった展開が非常に大切になる。

【その他の実践】新幹線の座席

23を2の段と3の段でどのように組み合わせられるかという授業

見方：まとまりを決める乗法適用場面を見いだす

考え方：解決方法を適用する場面を多角的に分析

見方・考え方の成長：計算のきまりの活用 きまりの有用性の実感

授業というのは、見方・考え方の成長のプロセスをどのように1時間に入れ込んでいくかが重要。

方法論から見た算数の本質。そのサイクルを回して数学らしく追求するということが、数学の本質。

ぐるぐるの図をどのように考えるかを大切にしていけることが大切。

② 学びづくり

- ・ 三つの柱の資質・能力と見方・考え方の関係
資質・能力との互恵的関係を構築
- ・ 見方・考え方 → 子供・教師の双方に有益

資質・能力と見方・考え方というのは、ゴールとして資質・能力があるが、見方・考え方は、**何に着目して（見方）、どのように教材とお付き合いしていくか（考え方）、その数学的活動のサイクルを子供がどのように辿っていくか、そこに授業づくりの重点を置いていくことが今後の課題となる。**

見方・考え方が授業を変える

- ・ 見方・考え方
→ 教科ならではの対象への関わり方、アプローチの仕方
- ・ 指導者
→ 見方・考え方を意識することで指導が一貫する。
- ・ 子ども
→ **授業で扱われるものに連続性や関連性が見えて、大切な概念、観点が理解できるようになるとともに、汎用性のある思考方法、表現方法を活用可能、学習の連続の中で知識や技能もばらばらのものではなく、関連したもの、統合されたものとして認識され、確かな概念へと高まっていく。**

教師は見方・考え方を意識することで、指導が一貫する。だから、常に「いいところに目を付けたね」から「2つの数の関係を見ていれば、2のまとまりと3のまとまりが少しずつ変化していてもいいんだね」というようなところを子どもたちが意識していけばいいとわかり始めると、子供は「昨日やった勉強と今日やった勉強は結局のところ似ているんだな」と考えることができるようになる。

教師にとっても子供にとっても、授業というものは今まで以上により円滑に先に進んで広がりをもって深まりをもっていくことになる。

教育課程をどうするか

学習が進むにつれて

- ・ 対象への着眼点は、**より明確かつ多面的・多角的なものへ**
- ・ 対象へのアプローチの仕方も、**体系的かつ構造的で、複雑なものにも積極的に**関わるなどへ変容
- ・ 「見方・考え方」は、子供が潜在的に有するものであって、それぞれの段階の指導の中で顕在化させて、**一段質の高い「見方・考え方」に成長させていく新たな教育課程を描いていくことが必要。**

能力ベースのカリキュラムは、従来の内容ベースと違う。内容ベースでは、教科書の内容を均等にやっておかないと事がうまくいかなかった。しかし、**能力ベースでは、場合によって軽重をかけて構わない。**教科書は、おしなべてやらなければならないというものではない。つまり、ある一つの見方・考え方を徹底的に丁寧に指導する、**少なく教えて多くを学べる子供を育てていくという視点**が大切。

これからのカリキュラムは、見方・考え方を成長させていく新たなものを考えていかねばならない。すると、「勉強が遅れている」「終わらない」という教師の話はなくなる。「終わらない」とは、決められた内容が全てこ

なせないということ。そこは柔軟に考える必要がある。ただ、そこを正面から議論すると、「そんな事言っても終わらないものは終わらない」ということになり、相容れないことになってしまう。そのあたりは、市算研の課題。ただ、見方・考え方が成長する過程の中で、子供たちが「先生、この勉強は前と同じだから、ここから先は自分たちだけでできるよ」「これ以上、教わらなくても大丈夫じゃないかな」という目で教材と関われるようになることを目指していくとよい。

極端に言うと、計算領域は、「いつまでやれば気が済むの？」と単元名を変えてもいいほど長い。内容ベースでは、全部こなさないといけなかったが、能力ベースだからこそ、全部教えなくても、「もうここまでで教われれば大丈夫。後は自分たちで解決していける」という子供たちの実現を目指していきたい。

新基準を踏まえた授業づくりの基本

子どもに身に付ける力やその評価については「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」で示された三つの柱から検討。

授業をいかにデザインするかを考えるときには、その教科ならではの「見方・考え方」を育成していくことを軸に据えていく事が有効。

「見方・考え方」を念頭に置くことによって、子どもが着眼すべき対象やその内容、対象へのアプローチの仕方など、目指すべき授業の具体が見えやすくなる。

見方・考え方と三つの柱の資質・能力は密接な関係があって、数学の眼鏡をかけて学び進む点からも、「見方・考え方が数学の本質」とであると言われる点からも、改めて見方・考え方を丁寧に確認すること。

今、能力ベースの授業づくりへ

見方・考え方の価値の重視

新しいものではなく、これまでも算数かの本質を追求する実践においては重視、内容ベースの教育課程においてはそれを位置付けることは少なかった。

教科指導＝文化遺産の伝達

(視点) 教科の果たす役割、価値の確認

文化創造＋生活創造の両面からの分析

学ぶことのよさを見極めること

見方・考え方は、これまでもずっと大事にされてきたものである。しかし、そういう視点で教育課程が組まれてこなかった。だから、能力ベースのカリキュラムを組むことはどういうことか、市算研の指導案に仕組まれているのがそうであるように、見方・考え方を基軸に組んでいく必要がある。

見方・考え方を軸にした文脈の生起

数学的な見方・考え方を働かせながら学ぶ文脈を用意、それによって子ども自らが教科の価値に出会い、それを実感的に納得することを可能にする。

授業デザインの柔軟さ

- (視点) 形式的な問題解決のプロセスからの脱却
子供の経験群とのずれから生まれる問うべき問い
子供との対話から生まれる教師の意思決定

授業を柔軟なデザインにできるように。とにかく、行ったり来たりすることが大切。

算数・数学教育の質的転換のチャンス到来

新しい酒を新しい皮袋に注げ

新しい視点からの授業改革に向けて、常に意識改革を図る。

教師が自己更新を進めていくために、自ら学びをつかむ姿勢を後押しする。

新しい能力ベースの新課程だから、常に教師の意識改革を図ること。教師一人ひとりが自分をアップデートしていく。どのようにすれば授業が、内容論、方法論から本質に近づいていけるのかを考える志をもって、教科研究に勤しんでほしい。

【補足】以下の2つの実践は、時間の関係で触れられませんでした、「見方」「考え方」「見方・考え方の成長」を記しておきます。

6年「文字と式」

見方：頂点を除いたまとまり $(X-2)$ を作る

頂点を引いたまとまり $(X-1)$ を作る

考え方：式の読み・統合的にみる

3つの方法は同じ式 $(X \times 3 - 3 : 1 \text{ 辺のおはじきの数} \times 3 - \text{頂点})$ にまとめられる

成長：図形が変わっても、同じ着眼、方法で解決可能。一般化へ。

中2「文字と式」

見方：頂点を除いたまとまり $(N-2)$ を作る

頂点を引いたまとまり $(N-1)$ を作る

考え方：式の意味の読み・統合的にみる

3つの方法は同じ式 $(3N-3 : 1 \text{ 辺のおはじきの数} \times 3 - \text{頂点})$ にまとめられる

成長：図形が変わっても、同じ着眼、方法で解決可能。一般化へ。