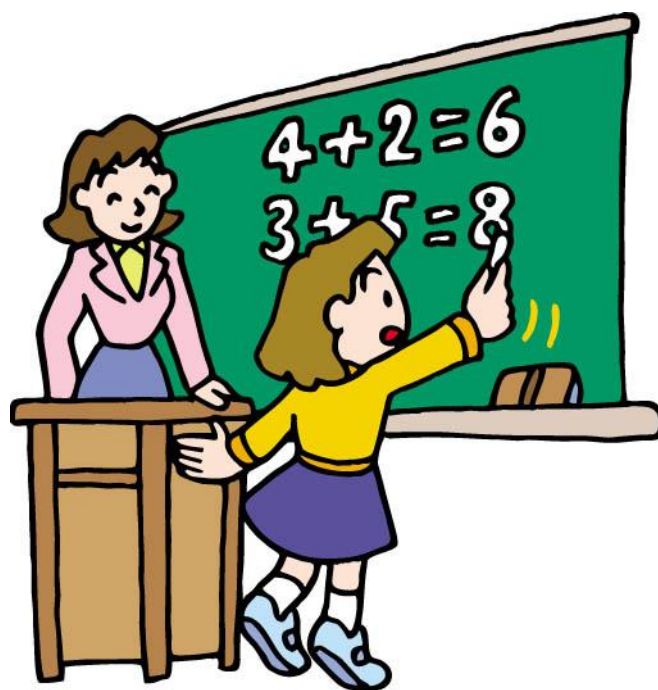


【2019年度 研究の方向】

石教研算数部会

『数学的な見方・考え方を働かせて学ぶ子の育成』
～数学的活動の充実を通して～



— も く じ —

1. 研究主題・・・・・・・・・・・・・・・・ P 1

2. 研究目的・・・・・・・・・・・・・・・・ P 1

 (1) 研究主題設定の理由 (P 1)

 (2) 研究の経過 (P 1)

3. 研究内容・・・・・・・・・・・・・・・・ P 2～10

 <研究内容 1> 数学的な見方・考え方を働かせる授業づくり

 ○ 問いを生む問題提示の工夫 (P 3～4)

 ○ 問題解決学習を基本とした指導過程の工夫 (P 5～6)

 <研究内容 2> 数学的な見方・考え方を働かせる手立て

 ○ 算数的表現を用いた思考・交流 (P 7～8)

 ○ 「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定 (P 8～11)

 【補足資料】 「数学的活動」に関わって (P 11～12)

4. 教育課程の実践・検証・・・・・・・・ P 12

5. 研究領域・・・・・・・・・・・・・・・・ P 13

6. 指導案の形式について・・・・・・・・ P 14～15

【参考文献】 (P15)

1. 研究主題 『数学的な見方・考え方を働かせて学ぶ子の育成』

～数学的活動の充実を通して～

2. 研究目的

(1) 研究主題設定の理由

来年度に全面実施を控えている新学習指導要領においては、数学的な思考力・表現力の育成、授業の創意工夫、数学的活動の充実、考えを伝え合う力の育成、進んで取り組もうとする意欲の醸成といったことが触れられている。また、資質・能力育成のために、学習過程の果たす役割の重要性も指摘され、算数の問題発見・解決の過程を意識した授業展開もこの中で求められている。これらは、石算研の研究活動の流れと重なる部分が多い。

石算研では、これまでに算数的活動を取り入れた問題解決学習の在り方について検討したり、言語活動の充実を図ったりすることで、児童の論理的な思考力を高められるよう、実践を積み重ねてきた。問題解決学習を基本とした授業づくりについては、展開のしかたが定着してきた一方、児童の課題意識をいかに高めるか、見通しをどのようにもたせるかという点で課題が残った。また、言語活動の充実に関わっては、授業者も児童も算数的表現を使うことを意識した活動が多くなり、高まりがみられたが、考えの深まりや話し合う内容には検討の余地が残った。また、前研究内容の中で扱った「洗練」をキーワードとして算数的表現と論理的思考の結びつきを集団検討によって高めていくことは、成果が表れてきた途上にあった。

そこで本研究では、これまでの研究実践の成果を活かし、

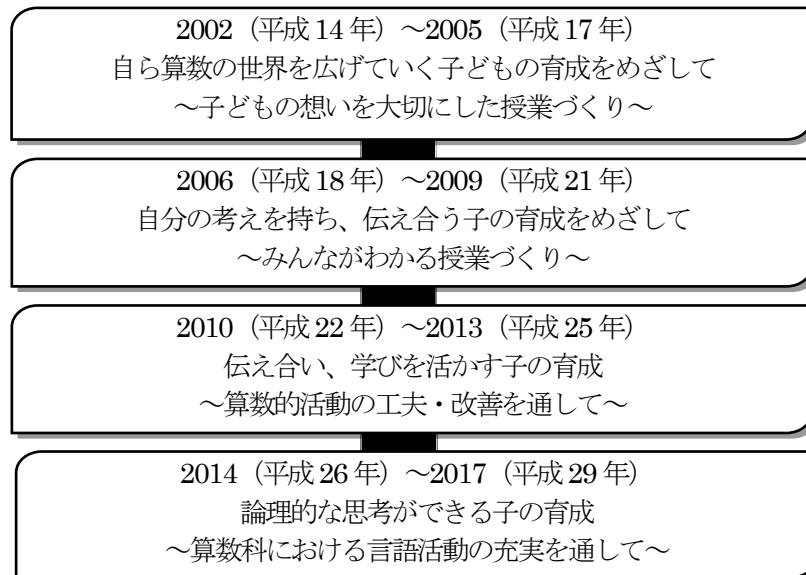
○ 「問い」を生む問題提示や指導過程の工夫

○ 算数的表現を用いた思考・交流や「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定

という2点を切り口とし、数学的な見方・考え方を働かせて学ぶ子を育てていきたいと考えた。

新学習指導要領にも示されているように、児童の学びにとって学習過程の果たす役割は大きいと考える。問題に対して「何に着目して考えればよいか」を児童自身に発見させることで主体的に学ぶ姿勢を身につけさせたい。また、これまで培ってきた算数的表現を用いた対話的な学びも活かしながら、「自分がどんな考え方で答えを導いてきたのか」という解決の過程の振り返りを大切に扱い、「数理的処理のよさ（＝算数のよさ）」を実感できる深い学びへとつなげていきたい。

(2) 研究の経過



2018 (平成 30 年) ～

数学的な見方・考え方を働かせて学ぶ子の育成

数学的活動を充実させることにより、子どもは数学的な見方・考え方を働かせて学ぶことができる。

【具体的仮説1】子どもの「問い」を生む問題提示や指導過程の工夫・改善によって、数学的な見方・考え方を働かせることができる。

【具体的仮説2】算数的表現を用いた思考・交流や「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定によって、数学的な見方・考え方を働かせることができる。

3. 研究内容

＜研究内容1＞数学的な見方・考え方を働かせる授業づくり

○「問い」を生む問題提示の工夫 ○問題解決学習を基本とした指導過程の工夫

＜研究内容2＞数学的な見方・考え方を働かせる手立て

○算数的表現を用いた思考・交流 ○「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定

＜研究内容3＞教育課程の実践・検証

今日、PISA（学習到達度調査）やTIMSS（国際数学・理科教育動向調査）といった国際学力調査では、算数・数学の平均得点は高い水準を維持している一方、諸外国と比べると学習意欲面で課題があるとされている。さらに、全国学力・学習状況調査等の結果からは、小学校では、「基準量、比較量、割合の関係を正しく捉えること」や「事柄が成り立つことを図形の性質に関連付けること」に課題が見られている。

これを受け、新学習指導要領では、「主体的、対話的で深い学び」の視点で授業改善を進めることが求められ、深い学びの鍵として「数学的な見方・考え方」を働かせることの重要性が指摘されている。「見方・考え方」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」という算数ならではの物事を捉える視点や考え方であるとし、児童が学習の中で自在に働かせることができるようにすることを目標としている。

そこで石算研では、単に答えを求める方法を身につけるだけではなく、児童自身が目の前の問題から着目すべき課題を発見し（主体的な学び）、算数的表現を用いた思考・交流も活かしながら（対話的な学び）、解決した過程や結果を振り返ることなどを通して「数理的処理のよさ（＝算数のよさ）」の実感を伴う活動（深い学び）を目指していく。これらの充実を図ることで、『数学的な見方・考え方を働かせて学ぶ子の育成』につながると思う。

具体的には、【研究内容1】では、数学的な見方・考え方を働かせるための効果的な指導過程の在り方を中心とした“授業づくり”をテーマとし、【研究内容2】では、数学的な見方・考え方を働かせるための具体的な“手立て”をテーマとした。数学的活動の充実を図りながら、2つの視点で研究を進めていくことを提案する。

数学的な見方・考え方については、指導要領改訂に向けて報告された「算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」の中で、次のように述べられている。

- 「数学的な見方」については、事象を、数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えることであると整理することができる。
- 「数学的な考え方」については、目的に応じて数・式、図、表、グラフ等を活用し、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識・技能等を関連付けながら統合的・発展的に考えることであると整理される。

これを受け、新学習指導要領では、「数学的な見方・考え方」を、『事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること』

また、「数学的活動」については、

『事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする過程』

と示している。（P11【補足資料】※1 新指導要領 数学的活動の取組における配慮事項）

数学的な見方・考え方を働かせるために

児童の数学的な見方や考え方を働かせるために求められるのは、まず授業づくりである。それも、児童が算数のよさに気づきながら、算数・数学の学習を日常生活や他教科の学習に活用したり、学習を振り返ってよりよく問題解決したりできるような授業である。そのためには、数学的な見方・考え方を各教材に即して分析し、学習指導を設計することが大切となる。

○「問い」を生む問題提示の工夫

なぜ「問い」が必要か

児童自身に「なぜ?」「どうして?」といった「問い(=内発的動機)」があることで、児童に主体的に学ぶ姿勢が生まれる。このことは、今回の改定でも指摘されており、昨年までの研究でも述べている。

児童にとってよい「問い」が生まれるためには、問題の提示のしかたに工夫が必要である。児童が課題を“捉える・見いだす”段階と言える。ただし、問題に触れて単に児童が「楽しい」と感じて終わるのではなく、算数・数学の価値に迫る楽しさ、知的好奇心に訴えた楽しさへの気づきが重要である。知的な探究に向かわせることで、その後の問題解決を通して、“こういうことが分かった”、“こういうことを見つけた”という本時のねらいの達成につながっていく。平たく言えば、「考える楽しさ」「発見していく楽しさ」を得られるようにするために「問い」が必要と考える。児童に「問い」を生むことが、数学的な見方・考え方を働かせるきっかけをつくることになるであろう。よって昨年度に引き続き研究を深めたいところである。

問いを生む問題提示の工夫

授業のはじめの問題把握の段階(捉える・見いだす)で、「問い(=内発的動機)」を持たせることを通して、「何に着目して考え始めるべきか?」ということが理解されれば、取り組むべき課題が焦点化され、その後の学習を主体的な姿勢で取り組むことができるのではないだろうか。「この問題を解くには何がわかればいいのか?」という探究心が掻き立てられるような問題提示の工夫を考えていきたい。

新年度に目指したいこと「意欲的な自力解決へつながる問題提示を」

昨年度は、各市町村で様々なアプローチのしかたを実践していただき、問題提示の工夫が、子どもたちの学習意欲を高めたり、主体的な態度にさせたりすることにつながるといった実感が得られた。

そこで新年度は、より本時の課題に向かわせるための、必要感や必然性を得られる問題提示の工夫を実践の中から学ぶことができればと考える。“自力解決場面へのつながり”を意識した問題提示を大切にしていきたい。問題提示の工夫によって子どもたちを思考の入り口に誘い、その後の自力解決の場面で“みんなが意欲的に取り組んでいる”という姿を目指していく。

そのための工夫は様々で、例えば、

【 問題提示の工夫の例 】

- きまりを組み込む・・・教材にきまりを仕込み、気づかせる
- 比較させる・・・複数の選択肢を提示し、取捨選択させる
- 条件を設定する・・・条件を加えたり、減らしたりする
- 隠す・限定する・増減させる・・・情報を不明確にする

問題提示の工夫の例

などによって、「前に似たような問題があった」「あの考え方が使えるかも」「簡単な数字(形)にしたらわかるかも」「この問題を解くにはここから考えて

いけばいいのか！」という児童自身の発見を促すことができる。上で挙げたものはあくまで例にすぎず、これに加えて具体物の操作活動から発見させたり、教師の発問によって揺さぶりをかけたりする場合もある。本時のねらいに迫ることができるようにこれらを効果的に取り入れていきたい。問題提示のしかたをひと工夫することで、児童を主体的な姿勢にさせることができると考える。この際、興味関心を引くための特別な問題作りがメインとなるのではない、ということにも注意したい。また、時間配分に留意し、授業展開の全体を見渡した上で、どのように問題提示を行っていくかということも考えていく必要がある。

【具体例①】きまりを組み込む 1年生「たしざん」

「こたえが〇〇になるたしざんのきまりを見つけましょう。」の発問の前に、まずは教師が無言でたしざんカードを黒板に貼っていく・・・

- ・ $1+1$ 、 $1+2$ 、 $1+3$ と縦にカードを並べていき、「次にならべるのは？」と問う。たす数が1ずつ増えているので $1+4$ だとわかる。
- ・ 今度は $1+1$ の横に $2+1$ 、 $3+1$ と並べていくと、たされる数が1ずつ増えているので、次が $4+1$ だとわかる。

→たす数とたされる数の順序性や変化のきまりに着目させてから、上の発問へ進む。

【具体例②】比較させる 6年生「文字を使った式」

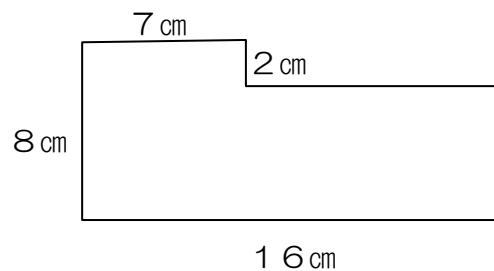
周りの長さが14cmの長方形の縦の長さをa cm、横の長さをb cmとして、aとbの関係を式に表す問題。

- ・ $a \times b = 14$ (誤)
- ・ $a + b = 14$ (誤)
- ・ $a + a + b + b = 14$ (正)
- ・ $a \times 2 + b \times 2 = 14$ (正)
- ・ $(a + b) \times 2 = 14$ (正)
- ・ $a + b = 7$ (正…より簡潔な表し方)

→複数の式を提示し比較させることで、式の表す意味を意識させる。より簡潔な表し方へ洗練させていく姿勢にもつながる。

【具体例③】条件を設定する 4年生「面積」

複合図形の面積を求める問題。



→意図的に情報不足の状況を作る。面積を求めるためにはどの辺の長さに着目すべきか、という視点が生まれる。

【具体例④】隠す・限定する・増減させる 5年生「割合」

	入った回数(回)	投げた回数(回)
1	5	10
2	7	□
3	9	□

→問題提示の段階でひとまず投げた回数を□にしておくことで、「基準量」を意識させることにつながる。

○問題解決学習を基本とした指導過程の工夫

問題解決学習について
(石算研のおさえ)

次に、指導過程の工夫についてである。児童が主体となって課題を発見し解決していく指導過程の在り方について考える際、問題解決学習が有効であるという観点から石算研でも長い間研究が重ねられてきた。児童が問題に出会った時、その解決に向け、問題の何に着目し、どのような考えを用いようとするのか、という部分に数学的な考え方が表れる。

新学習指導要領では、資質・能力を育成する学びの過程として、その考え方が次のように具体的に示され、問題解決する過程の重要性が指摘されている。

(小学校学習指導要領解説 算数編 2算数科改訂の趣旨及び要点

③算数科の学びの過程としての数学的活動の充実 より)

『日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という**問題解決の過程**』と、『数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という**問題解決の過程**』の、二つの過程が相互に関わり合って展開する。その際、これらの各場面で言語活動を充実し、それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにする。また、これらの過程については、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにすることが大切である。このことにより、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが重要である。

児童は自分の生活経験を活かして問題解決しようとしたり、逆に問題解決の過程で身につけた数学的な見方・考え方を生活の中で活かそうとしたりする。単に技能を習得するだけでなく、算数の面白さや様々な場面で生きて働く算数のよさが感じられるような授業となるよう、指導過程の工夫が求められている。

また、指導過程の各場面において、思考力、判断力、表現力等を育むためには、これまでの研究で培ってきた算数的表現を用いた言語活動の充実も必要な要素である。適切な時間配分を考えた授業構成の在り方も含めて、学習活動全体を通し、本時のねらい(まとめ)に向けて児童の数学的な見方・考え方が効果的に働くような指導過程の工夫を考えたい。

新年度に
目指したいこと
「気づき・発見を
大切にしたい授業
づくり」

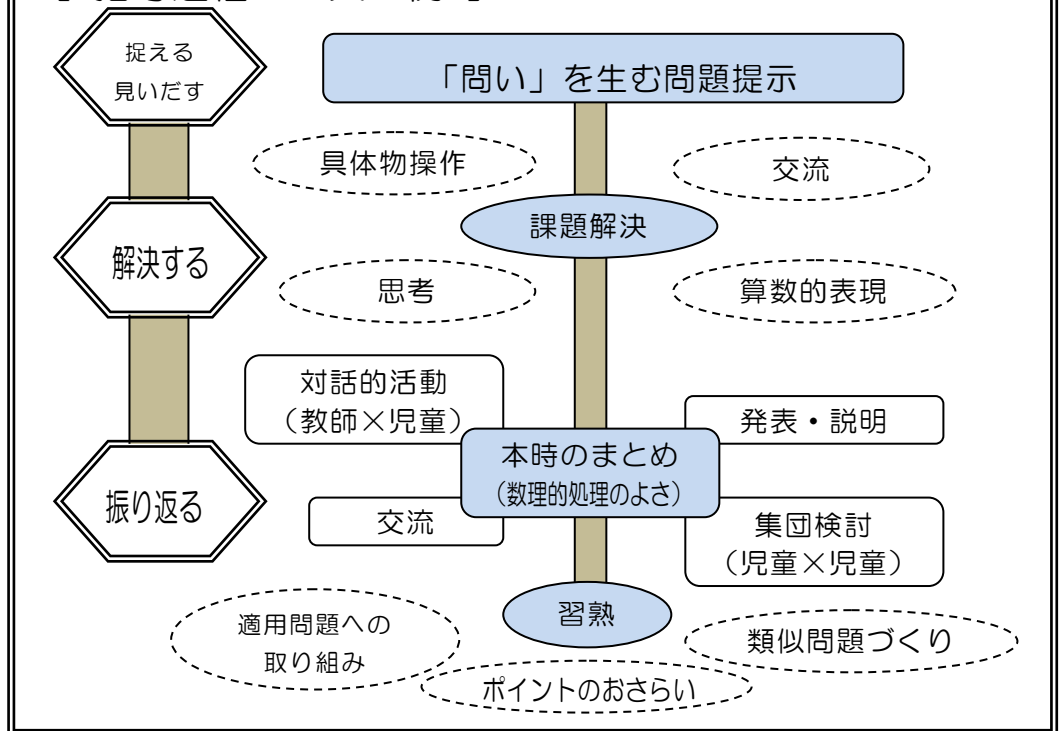
昨年度は、日常場面に重ね合わせて考えさせる、実測する場面を取り入れる、実物を示してゆさぶる、教師との対話的な活動を取り入れる、習熟問題の扱いを工夫するなど、数学的な見方・考え方を働かせるための様々な展開のしかたが検討されたことが成果として挙げられた。

新年度は、問題解決学習を基本とした指導過程を考える際に、「本時のねらいに迫る子どもの気づきや発見を得ることに有効なのかどうか」という授業者の視点を意識した授業づくりを大切にしたい。それとともに、P6で提示している「数学的な見方・考え方を促す発問」を指導過程の中で合わせて活用していただきたい。それによって本時の課題やまとめに結びつく、子どもたちの気づきや発見につながると考える。また、研究内容2とも関連するが、単元全体を見たときに、「問題解決学習が効果的なのは単元のどの部分か」という視点も、ぜひ大切な教材研究の一つとして意識して取り組みたい。

指導過程の
工夫や改善例

では、指導の過程の各場面でどのような工夫が考えられるだろうか。本時のねらい(まとめ)に向けて数学的な見方・考え方を働かせるために、どのような活動を、どのように展開していくことが効果的なのか、次項の研究内容2とも合わせて検討していただきたい。

【 指導過程の工夫の例 】



数学的な見方・考え方を
促す発問のあり方

また、指導過程の中では様々な発問や指示、助言があると思われるが、より効果的に、数学的な見方・考え方を促すものとして例を挙げる。これらが全てではないが、意識して使いたい。

【 数学的な見方・考え方を促す発問の例 】

- 意図や発想を尋ね、児童の考えを引き出す
「なぜ、そう考えたのですか」
- 思考の明確化
「もっとはっきり言えませんか」
- 理由・原因の追究
「どうしてそうなるのですか」「なぜ、これではできないのですか」
- 思考の吟味・根拠の掘り下げ
「本当にその考えでよいのですか」
- 既習とのつながり、基本的な原理・法則への着目
「このことについて、今までに知っていることで大事なことは何ですか」
- 類推、帰納、演繹、視覚化、具体化、行動化
「もっと分かりやすく説明できませんか」
- 関連、統合
「似ている考え、同じ考えをしている所はありませんか」
- 効率化、簡潔化
「もっと簡単にできませんか」
- 適用可能性、一般化
「いつでもできますか」
- 誤った考えを正していく
「どこを直すと、よくなりますか」
- 観点や条件の変更、発展
「違った見方や考え方はできませんか」「条件を変えるとどうなりますか」
- 思考実験（見通し、一般性、発展）
「もし～、だったらどうなるだろう」「もし、～でなければどうだろう」
- 友だちの考えのよさを見つける
「この考えのよい点はどんな所でしょう」

数学的な見方・考え方を働かせるために

「数学的な見方・考え方」を働かせるという点は、新指導要領の中で深い学びの鍵としてあげられている。今回の改定に向け、中教審教育課程部会の算数・数学ワーキンググループの審議の取りまとめでは、“「数学的な見方・考え方」を働かせながら、知識・技能を習得したり、習得した知識・技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達にもつながる”としている。つまり、問題解決の過程を通して「数理的処理のよさ（＝算数のよさ）」に気づき、それを既習事項として未知の課題に対しても活かすことができるようにすることと捉えられる。これを、石算研では「数学的な見方・考え方」を働かせること、とおさえている。

既習事項を活かして未知の課題を解決した（数学的な見方・考え方を働かせた）力を、確かな自分の力にするためには、解決に役立った「数理的処理のよさ（＝算数のよさ）」を実感することが重要である。そのためには算数的表現を用いた対話的な学びを活かしながら、「自分がどんな考え方で答えを導いてきたのか」という解決過程の振り返りを効果的に取り入れ、「数理的処理のよさ（＝算数のよさ）」に気づかせる場面を設定することが重要と考える。

○算数的表現を用いた思考・交流

算数的表現を用いた思考・交流について

児童は、これまで勉強してきたことが目の前の問題にも活かすことができると感じた時、考えることの楽しさを味わう。そうした児童自らが発見する過程に、言語活動は重要な役割を果たす。

石算研ではこれまで、「算数科における言語活動の充実」として、算数的な表現（言葉、数、式、図、表、グラフなど）の定着と活用について研究を進めており、算数的表現を用いることについて、一定の成果を残してきた。

算数の学習における言語活動は、回り道のような気はするが、自分の考えの根拠をはっきりさせるために大変重要である。答えが一つでも、解決のしかたが異なる場合、「どうして、どこが違うのか」と交流させてみることは、児童の考えの根拠に迫る働きかけとなる。その際には、「なぜそうなるのか」という疑問を投げかけ、「だって…」と自分で考えた根拠を説明させるような交流を目指したい。「～だから～のように考えた」「～なら、～と言えるはずだ」という論理的思考力も交流の中で育っていくと思われる。

自分の考えの根拠をはっきりさせる（数学的な見方・考え方を働かせる）ために、算数的表現を用いて思考する場面、交流する場面を指導過程の中に設定していただきたい。

新年度に目指したいこと「数学的表現の積み重ね」

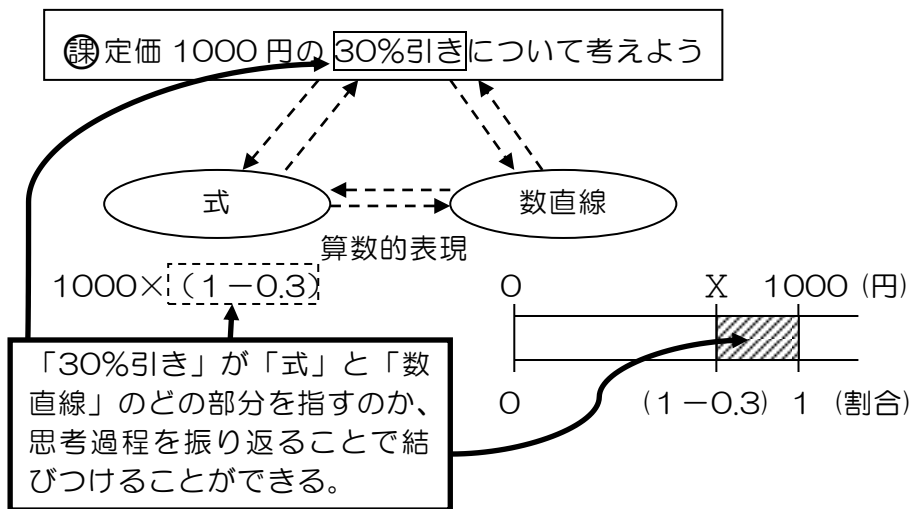
数学的表現を用いた思考・交流については、石算研の研究で長きに渡って取り組んできた。昨年の各市町村での実践においても、子どもたちが課題に向き合う際に当たり前のように数学的表現を用いる姿が見られた。数学的表現が使えることで、自分の考えを整理したり根拠をはっきりさせたりすることにつながる。根拠をはっきりすることは、次の②で挙げる「数理的処理のよさ」に気づくことにも役立つ。

そのためには、新年度も日々の授業での取り組みを土台として成果につなげていく。また、引き続き、子どもたちが既習の算数用語や記号の意味を正しく理解し、共通認識の上で自力解決や交流場面で用いることができるようにさせたい。

また、子ども同士の交流を成立させるには、「聞く態度」が基本となる。交流の持ち方の工夫や目的を意識づけする声かけの工夫など、子どもたちの聞く態度を高めていく技術が各市町村の実践にはたくさんある。そのような基本的な技術も共に学ぶ機会としたい。

【算数的表現を用いた思考・交流の例】

- ① 自分の思考過程を表現する
(自分の考えをノートに書く 自分の考えを説明する など)
 - ② 思考過程を振り返る
(既習を生かして問題を解く 授業を振り返って感想を書く
解決場面で友だちの考えを参考に自分の考えを振り返る など)
 - ③ 他者との交流を通して学び合う
(友だちの考えを聞いたり、たずねたりする など)
 - ④ 多様な考えの交流と関係づける
(多様な考えを比較したり、検討したりする など)
- ※ 上記①～④を組み合わせ、算数的表現と論理的思考を結びつける。例えば、まとめの後に再び課題に立ち返る。交流を通して、ねらいに迫った児童の発言を価値づけたりしながら思考過程を振り返る。5年「割合」の場合・・・



- ※ 既習の用語・記号の意味を正しく理解し、共通認識の上で自力解決や交流に用いるようにさせる。
(P 1 1 【補足資料】※ 2 各学年の用語・記号 参照)

○「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定

「数理的処理のよさ」
に気づかせる
場面設定を

算数の学習で設ける本時のねらい(まとめ)が意味するものは、「数理的処理のよさ(=算数のよさ)」である。「数理的処理のよさ」とは、

量や図形に関する知識・技能、数学的な考え方にみられる有用性・簡潔性・一般性・正確性・能率性・発展性・美しさ など

といったことを指す。

「数理的処理のよさ」
とは

「数理的処理のよさ」を実感させるためには、まず課題解決を通して、

- ① 式、表、図、グラフに表してみると、きまりが見えてきた
- ② 見方を変えると簡単に計算することができた
- ③ 似た問題を解く時も同じ考え方が使えた
- ④ わかっていることを根拠にするとうまく説明できた
- ⑤ もとにする考え方は同じだ
- ⑥ あの方法を使えば解決できそうだ

などを、児童自身に発見させることが大切である。このような「数理的処理のよさ(=算数のよさ)」に気づかせる場面設定を学習活動の中に取り入れたい。

「数理的処理のよさ」
に気づかせる
場面設定の例

そうした「数理的処理のよさ（＝算数のよさ）」を児童に気づかせるには、先に述べたように算数的表現を用いた思考・交流、または類似問題への取り組みや本時のポイントのおさらいなどを通して、自分の解決過程を“振り返る”ことが効果的であると考えられる。これはこれまでのアンケートの中でも度々話題に挙がっていた、習熟の扱いに関係する部分でもある。この振り返る活動については、領域や単元、1単位時間の学習内容によって様々な扱い方がある。

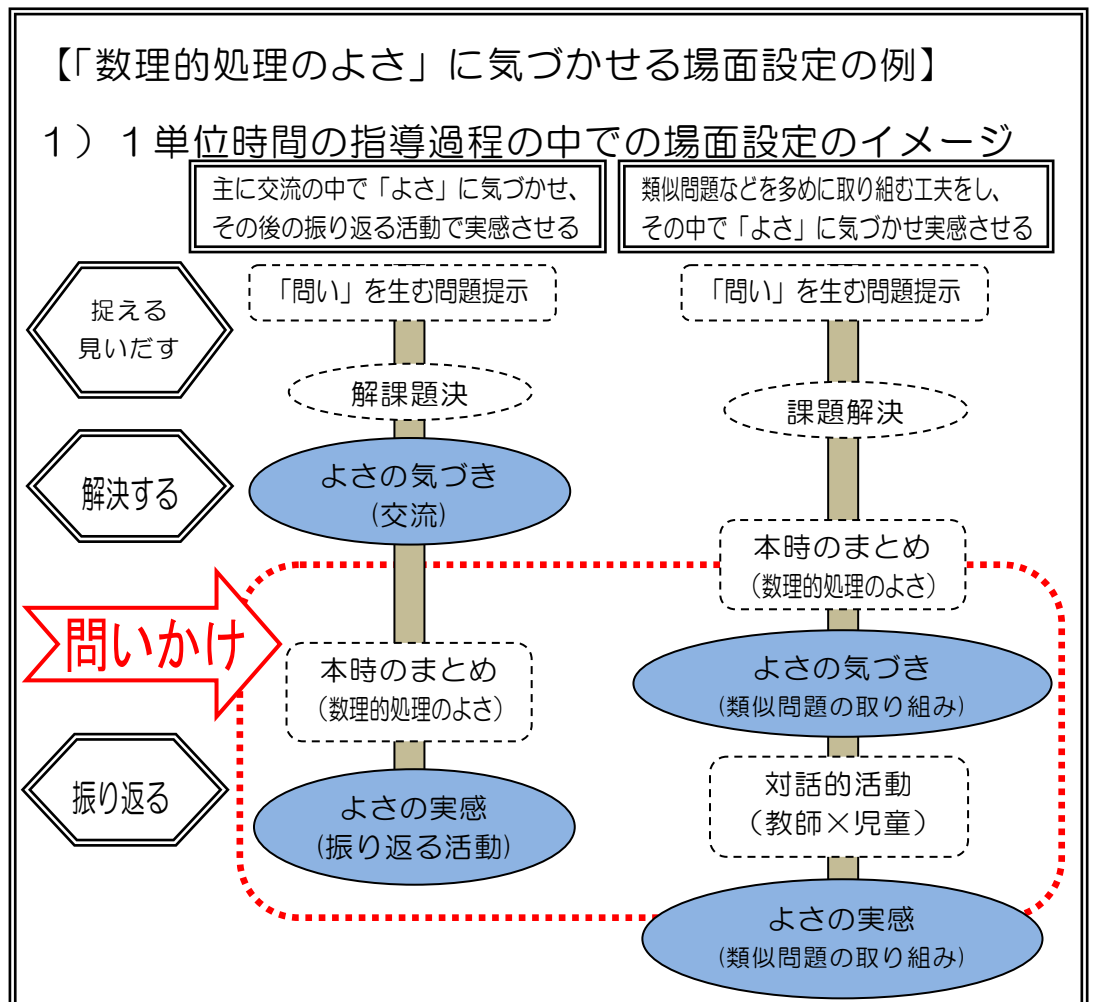
したがって、「数理的処理のよさ」に気づかせる場面をどのように設定し、どのような活動にするか、またその「よさ」をどのような活動を通して実感させるかについては、工夫次第でいろいろなアプローチができると思われる。あくまでもひとつの例示であるが、下図のイメージを参考に、どのような可能性があるのか検討していただきたい。

新年度に
目指したいこと
「発想の
源を問う」

昨年度は、

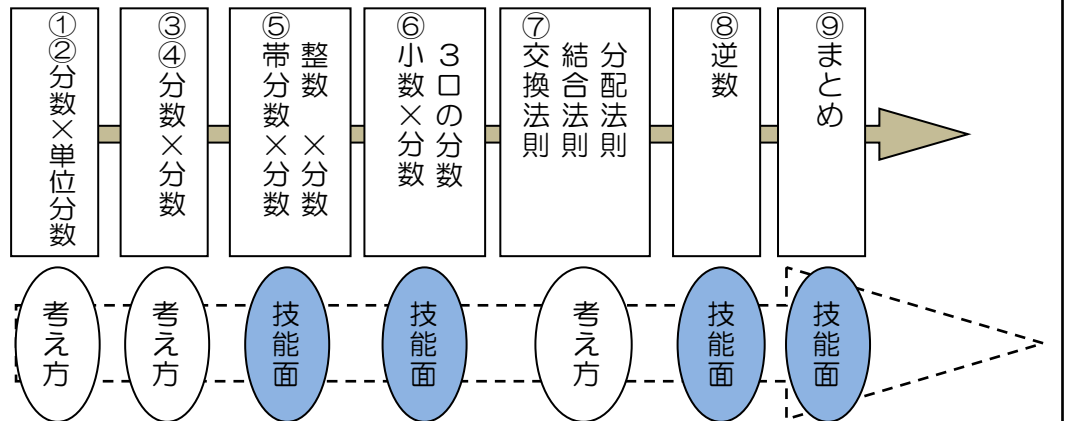
- ・まとめや振り返りで教師との対話的な場面や子ども相互の交流場面の設定
- ・「類似問題づくり」「異なる2種類の習熟問題」「発展的な問題」への取り組みなど、本時で学んだことの有用性や簡潔性、一般性、正確性、能率性などのよさを気づかせたり実感させたりするための様々な実践が成果として挙げられる。

前述①の数学的表現を用いた思考・交流にも関わりますが、子どもに「数理的処理のよさ」を気づかせ、実感させるには、図・表・立式の意味や考え方の根拠を明確に意識させることが前提になる。そのため、新年度の取り組みでは、子どもの考えに対して「どうしてそうしようと思ったの?」「どうしてそう考えたの?」という「発想の源を問う（加固希支男氏）」ことを意識したい。子ども自身が何となく解いたことを「なぜ、そう考えたのか」ははっきりと自覚できれば、よさへの気づきや実感により迫ることができるのではないかと考える。特にまとめに向かう段階から振り返りの段階において問いかけ、どのように「数理的処理のよさ」の実感につなげるかを、授業者が意図を持って場面設定することを大切にしていきたい。



2) 単元全体を通したイメージ

例) 6年生「分数のかけ算」



例えば、「数と計算」領域の場合は、単元の前半は「考え方」が中心となり、後半は数字や条件などを変えた計算の取り組み（「技能面」）が中心となってくる傾向が見られる。単元全体に目を向けた場合には、どのようなアプローチが考えられるだろうか。

気づかせたい
「数理的処理のよさ」と活動の例

【気づかせたい数理的処理のよさと活動の例】

① きまりをみつける（帰納的な考え方・一般化）

～ある数学的な事象の中に、どこにでも当てはまるきまりを見つけさせていく。

例1) あまりのあるわり算

20÷4は5あまり0
21÷4は5あまり1
22÷4は5あまり2
23÷4は5あまり3
24÷4は6あまり0
25÷4は6あまり1

わられる数を順に大きくしていくと、あまりは0、1、2、3の繰り返しになる。
→わる数を変えても
同じきまりはあるかな？

例2) 円周率

円周を直径で割ってみると、いつでも3.14になっている

② 簡単な場合で考える（単純化の考え方）

～よりうまい方法、より楽な方法を見つけていく。

例) 30+50の場合、10を単位にすればより簡単に計算できる

③ 似た場合と比べて考える（類推的な考え方）

～分かっていることをその問題にあてはめ、同じことが言えるのではないかと考えようとする

例) 長さの時は1cmの何こ分で表した。水のかさも同じように単位の何こ分で表せばいい

④ わけをはっきりさせる（演繹的な考え方）

～分かっていることをもとにして、明確な根拠をもって判断したり、説明したりしようとする

例）1枚23円の工作用紙を3枚買う。代金はいくらかという問題を数直線を用いて考える。

→式は 23×3 。なぜなら、枚数が3倍になると、代金も23円の3倍になるから。

⑤ 結びつけて考える（統合的な考え方）

～共通した本質的な性質を見つけ、同じものとしてまとめていこうとする

例）小数や分数のたし算、ひき算。

→単位の数の何個分で考えると、どれも整数の計算をもとにして考えられる

⑥ ひろげて考える（発展的な考え方）

～問題の条件を変え、更によりよい方法を求めたり、より一般的な、より新しいものを発見しようとする

例）面積を求める時は平行四辺形も三角形も台形も求め方が分かる形に変えた。

→だったら、他の四角形や五角形、六角形でも同じことができそう

【補足資料】「数学的活動」に関わって

※1 数学的活動の取組における配慮事項（新指導要領より）

（指導要領 第3節 算数 第3 指導計画の作成と内容の取扱い より）

3 数学的活動の取組においては、次の事項に配慮するものとする。

- (1) 数学的活動は、基礎的・基本的な知識及び技術を確実に身に付けたり、思考力、判断力、表現力等を高めたり、算数を学ぶことの楽しさや意義を実感したりするために、重要な役割を果たすものであることから、各学年の「A 数と計算」、「B 図形」、「C 測定」及び「D データの活用」に示す事項については、数学的活動を通して指導するようにすること。
- (2) 数学的活動を楽しめるようにする機会を設けること。
- (3) 算数の問題を解決する方法を理解するとともに、自ら問題を見いだし、解決するための構想を立て、実践し、その結果を評価・改善する機会を設けること。
- (4) 具体物、図、数、式、表、グラフ相互の関連を図る機会を設けること。
- (5) 友達と考えを伝え合うことで学び合ったり、学習の過程を振り返り、よりよく問題解決できたことを実感したりする機会を設けること。

※2 各学年の「数学的活動」について（新指導要領より）

- (1) 内容の「A 数と計算」、「B 図形」、「C 測定」及び「D データの活用」に示す学習については、次のような数学的活動に取り組むものとする。

1年	ア 身の回りの事象を観察したり、具体物を操作したりして、数量や形を見いだす活動 イ 日常生活の問題を具体物などを用いて解決したり結果を確かめたりする活動 ウ 算数の問題を具体物などを用いて解決したり結果を確かめたりする活動 エ 問題解決の過程や結果を、具体物や図などを用いて表現する活動 [用語・記号] 一の位、十の位、+ - =
----	---

2年	<p>ア 身の回りの事象を観察したり、具体物を操作したりして、数量や図形に進んで関わる活動</p> <p>イ 日常の事象から見いだした算数の問題を、具体物、図、数、式などを用いて解決し、結果を確かめる活動</p> <p>ウ 算数の学習場面から見いだした算数の問題を、具体物、図、数、式などを用いて解決し、結果を確かめる活動</p> <p>エ 問題解決の過程や結果を、具体物、図、数、式などを用いて表現し伝え合う活動 [用語・記号] 直線 直角 頂点 辺 面 単位 \times $>$ $<$</p>
3年	<p>ア 身の回りの事象を観察したり、具体物を操作したりして、数量や図形に進んで関わる活動</p> <p>イ 日常の事象から見いだした算数の問題を、具体物、図、数、式などを用いて解決し、結果を確かめる活動</p> <p>ウ 算数の学習場面から見いだした算数の問題を、具体物、図、数、式などを用いて解決し、結果を確かめる活動</p> <p>エ 問題解決の過程や結果を、具体物、図、数、式などを用いて表現し伝え合う活動 [用語・記号] 等号 不等号 小数点 10分の1の位 数直線 分母 分子 \div</p>
4年	<p>ア 日常の事象から算数の問題を見いだして解決し、結果を確かめたり、日常生活に生かしたりする活動</p> <p>イ 算数の学習場面から算数の問題を見いだして解決し、結果を確かめたり、発展的に考察したりする活動</p> <p>ウ 問題解決の過程や結果を、図や式などを用いて数学的に表現し伝え合う活動 [用語・記号] 和 差 積 商 以上 以下 未満 真分数 仮分数 帯分数 平行 垂直 対角線 平面</p>
5年	<p>ア 日常の事象から算数の問題を見いだして解決し、結果を確かめたり、日常生活に生かしたりする活動</p> <p>イ 算数の学習場面から算数の問題を見いだして解決し、結果を確かめたり、発展的に考察したりする活動</p> <p>ウ 問題解決の過程や結果を、図や式などを用いて数学的に表現し伝え合う活動 [用語・記号] 最大公約数 最小公倍数 通分 約分 底面 側面 比例 %</p>
6年	<p>ア 日常の事象から算数の問題を見いだして解決し、解決過程を振り返り、結果や方法を改善したり、日常生活等に生かしたりする活動</p> <p>イ 算数の学習場面から算数の問題を見いだして解決し、解決過程を振り返り統合的・発展的に考察する活動</p> <p>ウ 問題解決の過程や結果を、目的に応じて図や式などを用いて数学的に表現し伝え合う活動 [用語・記号] 線対称 点対称 対称の軸 対称の中心 比の値 ドットプロット 平均値 中央値 最頻値 階級 :</p>

*ゴシック部は前学年との相違点

4. 教育課程の実践・検証

教育課程委員が作成した「小学校追補編」の実践検証を行い、必要に応じて加除修正を行う。また、新学習指導要領の完全実施に向けて準備を行う。

5. 研究領域

全領域とする。

『数学的な見方・考え方を働かせて学ぶ子の育成』

～数学的活動の充実を通して～

数学的活動を、「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり、体系化したりする過程」とおさえる。

【 研究仮説 】

数学的活動を充実させることにより、子どもは数学的な見方・考え方を働かせて学ぶことができる。

<研究1>

数学的な見方・考え方を働かせる授業づくり

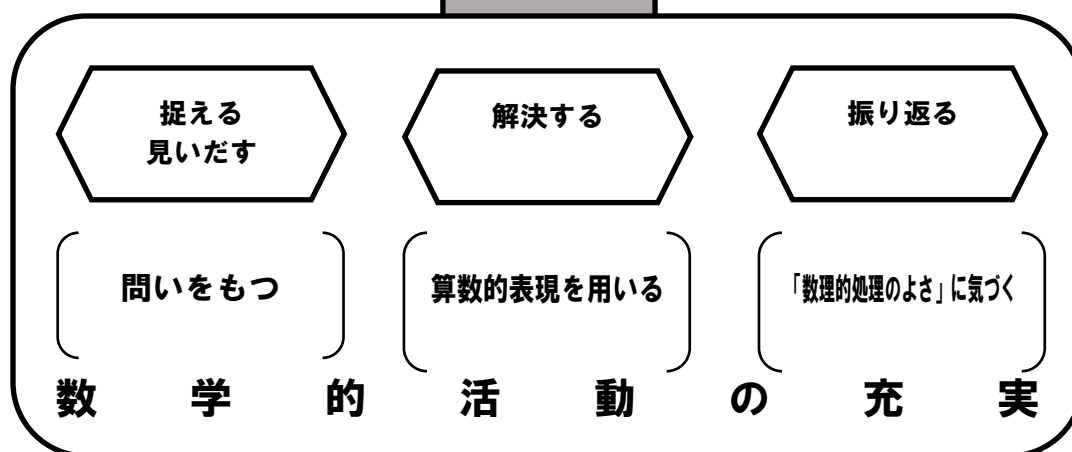
- ・「問い」を生む問題提示の工夫
- ・問題解決学習を基本とした指導過程の工夫

<研究2>

数学的な見方・考え方を働かせる手立て

- ・算数的表現を用いた思考・交流
- ・「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定

問題解決学習を基本とした授業



数学的な見方・考え方の高まり

<算数科における数学的な見方・考え方>

事象を数量や図形およびそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること。

6. 指導案の形式について

基本となる骨子は従来の形式としつつ、よりよい指導案の形式についても積極的に研究を深めていただきたい。

「指導案の形式」

《基本設定》◎用紙サイズはA4で両面印刷

第〇学年 算数科指導案

日 時 2019年〇〇月〇〇日（ ）
児 童 〇〇市立〇〇小学校 〇年〇組〇名
指 導 者 〇〇 〇〇
活動場所 〇年〇組教室

1. 単元名 「〇〇〇〇」
2. 単元について
 - (1) 教材観
 - (2) 単元の系統
3. 児童の実態
4. 研究内容との関連について
 - (1) 研究内容1に関わって（「問い」を生む問題提示の工夫・問題解決学習を基本とした指導過程の工夫）
 - (2) 研究内容2に関わって（算数的表現を用いた思考・交流・「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定）
5. 単元の目標
6. 単元指導計画（〇時間扱い）

単元の指導時数を（ ）内に明記。

【研究内容に関わる記述】（←授業を見る視点になります）

- （研究内容1）「問い」を生む問題提示の工夫を「**問い**」、（研究内容2）「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定を「**よさ**」として明記する。ただし、単元指導計画においては、学習の内容やねらいに沿って適宜記述する。

【評価規準に関わる記述】

- 評価規準については現行の4観点とし、それぞれ**関**（関心・意欲・態度）、**考**（数学的な考え方）、**技**（技能）、**知**（知識・理解）として明記する。

小単元	目 標	学 習 の 流 れ	問い 「問い」を生む問題提示の工夫 よさ 「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定 ■評価規準
学んだことを使おう (1)	【例】 郵便料金の表を読み取り、「重さ」などのよさを活用し、根拠をはっきりさせて問題を解決できる。 (7/9)	【例】 ・問題を把握する。 ・身の周りの事象（郵便料金と重さの関連）を数理的に捉える。 ・郵便料金表の見方を知り、代金を決定させるために必要なものを考える。 ・郵便料金表から、あと何g分入れられるかを考える。 ・重さがわかることによるよさを捉える。 ・振り返りを行う。	【例】 考 「重さ」を用いて根拠をはっきりさせて説明を考えている。 問い 情報を隠して「重さ」に着目させる。 よさ 封筒に入れられる重さ がわかることによって、計算で見積もることができるよさを実感させる。

小単元と指導計画の時数を () 内に明記。

7. 本時の目標

本時が指導計画の何時間目にあたるかを分数表記。

8. 本時の展開 (/)

過程	学習の流れ (◎発問 ○活動 ・子どもの反応)	問い 「問い」を生む問題提示の工夫 よさ 「数理的処理のよさ」に気づかせる場面設定 ・教師の関わり ■評価規準
捉える・見いだす 解決する 振り返る	【例】 ○前時の学習を想起する。 ○本時の問題を把握する。 (問題) 問題は「点線」 ◎わかっていることはなんですか？ 発問は「MS ゴシック」太字 ○本時の課題を把握する。 (課題) 課題は「太線」 ○自力解決に取り組む。 ○全体で交流する。 ◎どうして○○と考えたのですか？ ○学習をまとめる。 (まとめ) まとめは「二重線」 ○適用問題に取り組む。 ○立式の根拠を説明する。	【例】 ・前時の学習を、算数的表現を用いながら想起させる。 問い 情報過多の場면을整理させることで、解決に必要な情報に着目させる。 考 ……筋道立てて考えている。 黒色で「塗りつぶし」をする。 よさ わかっていることを筋道立てて整理し、形と長さに着目することで面積を求められるよさを実感させる。 技 ……を求めることができる。

9. 板書計画

10. 資料 (ワークシートなど)

【参考文献】

- 小学校学習指導要領解説 算数編 (文部科学省)
- アクティブ・ラーニングを目指した授業展開 (笠井 健一 東洋出版社)
- 「数学的な考え方」を育てる授業 (盛山 隆雄 東洋出版社)
- 算数授業づくりの“あたりまえ”を問い直す (全国算数授業研究会 東洋出版社)
- 2018 石算研実技理論研修会「数学的な見方・考え方を働かせて学ぶ子の育成～算数的活動の充実を通して～」講演資料 (加固 希支男 東京学芸大学附属小金井小学校教諭)