

(3) 本研究における小学校算数科の授業づくり

佐賀県教育委員会「平成27年度佐賀県小・中学校学習状況調査[12月調査]Web報告」によると、小学校算数科の課題と授業改善のポイントとして、以下のような内容が示されています。

小学校算数科の授業改善のポイント

① 問題解決に必要な情報を見いだす力を付けるための指導の工夫

- ・情報不足や情報過多の問題を提示したり、問題文を途中まで提示して続きを考えさせたりするなど問題提示の工夫を行う。
- ・示された情報を簡単な絵や図にまとめさせたり、図に書き込ませたりするなど情報を整理させる活動に取り組みせる。

② 思考力・表現力を高める指導の工夫

- ・一人の児童に途中まで説明させ、その続きを学級全体で考えさせたり、誤りのある説明や根拠が不足している説明を基に、より良い説明に修正させたりする。また、図と式と言葉を関連付けて考えさせ説明させるなど、言語活動の充実を図る。

佐賀県教育委員会『平成27年度佐賀県小・中学校学習状況調査[12月調査]Web報告』平成28年2月

そこで、本研究では、これらのポイントを踏まえた問題解決型の授業を提案します。

佐賀県教育センターでは、1時間の学習過程に、「つかむ段階」「見通す段階」「自力解決段階」「学び合う段階」「まとめる段階」を設定しました。

先生方が日々の授業を実践される上で、下記のようなお悩みはありませんか？



算数の授業は、どのように進めていけばいいのかなあ？
今の授業の進め方でいいのかなあ？
⇒「授業の構想」「1時間の授業で大切にしたいこと」をお読みください！



自分の学校でも、「つかむ段階」や「学び合う段階」があるけど、どのような工夫を取り入れればいいのかしら？
算数では、図、式、言葉が大切とはいうけれど、授業でどのように考えさせていけばいいのかしら？
⇒「手立ての実際」をお読みください！

ここでは、先生方の参考にしていただくことができるように、「授業の構想」「1時間の算数科授業で大切にしたいこと」と「手立ての実際」をまとめました。

また、「手立ての実際」では、教師の発問例も載せています。是非、日々の授業に御活用ください。

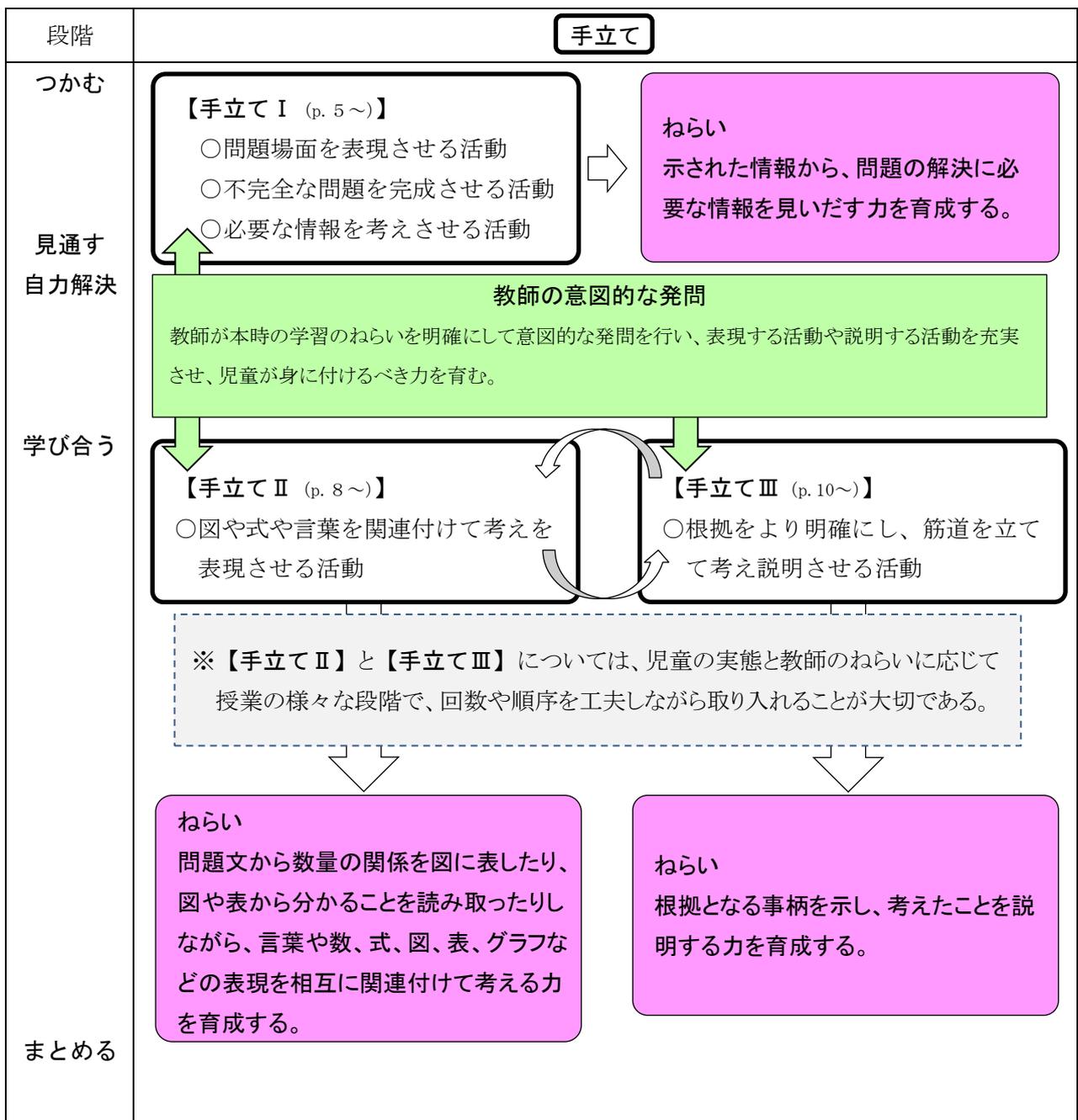
ア 授業の構想

全国学力・学習状況調査及び佐賀県小・中学校学習状況調査、事前調査の結果を分析して見られた課題の解決のために、佐賀県の児童が身に付けるべき力を次のように設定しました。

課題の解決に向けて児童が身に付けるべき力

- ・示された情報から、問題の解決に必要な情報を見いだす力
- ・問題文から数量の関係を図に表したり、図や表から分かることを読み取ったりしながら、言葉や数、式、図、表、グラフなどの表現を相互に関連付けて考える力
- ・根拠となる事柄を示し、考えたことを説明する力

そして、これらの身に付けるべき力を育成するために、本研究における「**手立て**」と授業で位置付ける段階を示します。また、そのねらいも示します。更に、問題解決型の授業を行う際、それぞれの段階でどんなことに気を付けて授業を進めると良いかが分かるように「1時間の授業で大切にしたいこと」にまとめました。



イ 1時間の授業で大切にしたいこと

① 「つかむ段階」で児童自身に本時の「めあて」をもたせていますか？

【「つかむ段階」で大切にしたいこと】

「今日の問題は～です」と、教科書の問題を提示し、声を揃えて読ませ、すぐに立式させていませんか。

「つかむ段階」では、児童から問題に対する問いを引き出し、本時で解決すべき「めあて」を児童自身にもたせることが大切です。

また、本時の授業のねらいは何か、本時の最後に、児童にどのようなことを身に付けていてほしいのかを明確にして、「つかむ段階」の手立てを計画することが必要です。児童に、本時で考えることや調べることなどを明確にもたせる問題提示を心掛けましょう。

本研究では、「つかむ段階」において、不完全な問題を完成させたり、問題を解決するために必要な情報を考えさせたりする活動として【手立てI（p.5～）】を提案します。

② 「見通す段階」で見通しをもたせ過ぎたり、もたせなさ過ぎたりしていませんか？

【「見通す段階」で大切にしたいこと】

児童自身に発見させるべきことや考えさせるべきことまで見通しとして全体で取り上げていませんか。また、見通しをもたせずに進めてしまい、「自力解決段階」で何も考えをもつことができないという状況をつくっていませんか。見通しは、児童が考えを進めていく上で、必要不可欠なものですが、一方で与えすぎると児童の考える機会を奪ってしまうことにつながります。児童の実態に応じて、適切に見通しをもたせることが大切です。

また、見通しには、「方法の見通し」と「結果の見通し」などがあります。これまでに身に付けた知識や技能で何が使えそうか、また、答えが大体どれくらいになりそうかなど、どのような見通しをもたせるかを教師自身が明確にしておくことが大切です。

③ 「自力解決段階」で全員が問題を解決できていなければいけないと考えていませんか？

【「自力解決段階」で大切にしたいこと】

自力解決段階では、全員が問題を解決できていなければならないと考え、時間を取り過ぎたり、個別指導を行って手助けをし過ぎたりしてはいませんか。その結果、早く解き終わった児童が、時間をもて余したり、問題を解決できない児童が、個別指導を待つだけの時間になったりすることがあります。自力解決段階とは、正しい答えを完璧に書かせるための時間ではなく、自分で考え問題の解決に挑戦させる時間です。

考えが不完全な友達や誤った考え方をした友達がいるからこそ、その後の「学び合う段階」で考えを伝え合ったり深め合ったりする必然性が出てきます。1時間を通して、全員が本時の目標を達成できるようにするという視点が大切です。

また、「自力解決段階」では、答えだけではなく、どうしてその答えに至ったのかが分かるように、図や式や言葉を関連付けながら考えをかくように支援していきましょう。さらに、机間指導を行いながら、児童がどのような考え方をしているのか、どのようなところにつまずいているのかなどを把握し、

「学び合う段階」をどのように進めていくかを考えていくことが大切です。

本研究では、「自力解決段階」において、図や式や言葉を関連付けて考えを表現させる活動として、【手立てⅡ（p. 8～）】を提案します。

④ 「学び合う段階」が単なる発表会になっていませんか？

【「学び合う段階」で大切にしたいこと】

「学び合う段階」が、問題解決ができている児童の発表会になっていることがあります。また、「〇〇と考えました。いいですか」「いいです」というような型通りの児童の反応によって進んでいることはないですか。

この段階では、表現する活動や説明する活動などの算数的活動の充実を図り、友達の考えを通して自分の考えを広げたり深めたりさせることが大切です。表現する活動や説明する活動を効果的に行うためには、それを導く教師の発問が大切です。

本時の学習で、どのような活動に取り組ませるのか、またその活動を導くためにはどのような発問を行うかを準備しておくことが大切です。

本研究では、「学び合う段階」において、図や式や言葉を関連付けて考えを表現させる活動として【手立てⅡ（p. 8～）】、根拠をより明確にし、筋道を立てて考え説明させる活動として【手立てⅢ（p. 10～）】を提案します。

⑤ 「まとめる段階」が教師の一方的なまとめになっていませんか？

【「まとめる段階」で大切にしたいこと】

「まとめる段階」で教師が一方的にまとめの言葉を板書し、まとめていませんか。

「まとめる段階」では、1時間の学習で分かったことと考えたことを児童に確認させる必要があります。まとめを行う際は、本時の学習を通して分かったことは何か、キーワードは何かなど児童から引き出すことが大切です。また、まとめる方法も、下記のようにいろいろと考えられます。児童の実態、本時の学習内容などを基に、どのようにまとめていくか、明らかにしておくことが大切です。

- ・まとめの書き出しだけ示し、続きを書かせる。
- ・不十分なまとめ（穴あき）を提示し、完成させる。
- ・誤ったまとめを提示し、正しく訂正させる。

また、振り返りが単なる学習の感想で終わったり、黒板を写すだけの活動で終わったりすることがあります。「本時の学習で分かったことは何か」「なるほどと思ったことは何か」など、まとめる際の視点を児童に伝えることも大切です。

ウ 手立ての実際

本研究においては、手立てを取り入れる際の教師の発問も重要だと考えました。

佐伯は、教師の発問が刺激となって子どもの探求が始まると述べています。教師がねらいを明確にして発問を考え、その発問を通して、【手立てⅠ】、【手立てⅡ】、【手立てⅢ】の活動に取り組みさせることで、児童がより主体的に問題に取り組み、本時の学習を深めたり広げたりすることができると考えました。本研究における教師の発問には、次の2つのねらいがあります。

- ① 児童が主体的に問題に関わり問題を解決しようとする気持ちを高めさせる。
 - ② 児童に目的意識をもって【手立てⅠ】、【手立てⅡ】、【手立てⅢ】に取り組みさせる。
- ここでは、具体的な手立てとそれに導く発問も提案します。

【手立てⅠ】 示された情報から、問題の解決に必要な情報を見いだす力の育成のために

○問題場面を表現させる活動

問題文を読むだけでなく、読み取った内容を児童に表現させます。

- ・問題場面を自分の言葉で要約させ、友達に説明させる。
- ・問題場面を簡単な図（絵）で表現させる。

○不完全な問題を完成させる活動

問題文の一部を提示せず、隠れている数や問題文の続きを考えさせます。

- ・数の部分が隠れた問題文を読ませ、どのような数になるのかを考えさせる。
- ・途中まで示された問題文から、どのような問いの文が続くのかを予想させ考えさせる。

○必要な情報を考えさせる活動

問題の解決に必要な情報を、児童に考えさせたり、選ばせたりします。

- ・余分な情報が含まれた問題文から、問題解決に必要な情報を選択させる。
- ・情報が足りない問題文を読ませ、問題解決に必要な情報を考えさせる。

「問題文の意味を理解することが苦手である」「問題に示された数を使って、根拠がない立式をする」など、児童が問題に示されている数量の関係を読み取り、読み取ったことを基に問題解決への見通しをもつことに課題が見られる場合は少なくありません。

例えば、5年生の「小数のわり算」の単元の問題で考えます。

かずおさんの家には、犬がいます。体重は 540 g で、生まれた時の体重の 1.8 倍です。生まれた時の犬の体重は何 g でしたか。



今は、小数のわり算を学習しているから、わり算かな。



大きい数÷小さい数にすればいいんじゃないかな。

このように、問題の解決に必要な情報のみが示されているような問題の場合、学習している内容が「わり算」だからというような理由で立式をしてしまう児童や、わり算だから大きい数÷小さい数で立式すればいいというように考える児童が見受けられます。例えば、上のような問題に、1つだけ余分な情報を付け加えたとします。

かずおさんの家には、生後 10 日の犬がいます。今の体重は 540 g で、生まれた時の体重の 1.8 倍です。生まれた時の犬の体重は何 g でしたか。

この問題の場合、「生後 10 日」という情報が 1 つ増えただけなのですが、次のように考える児童が

いることが予想されます。



生後10日の数値も使わない
といけないのかな？



$10 + 540 \div 1.8$ で求められるん
じゃないかな？

このように問題の解決に必要な情報だけを提示して立式させるのではなく、問題場面を解釈したり、問題の解決に必要な情報を考えたりする活動を学習過程に位置付けていくことで、問題の解決に必要な情報を見いだす力を育むことができると考えます。そこで、次のような手立てを提案します。

○問題場面を表現させる活動

問題文を読むだけでなく、読み取った内容を児童に表現させます。

- ・問題場面を自分の言葉で要約させる。
- ・問題場面を簡単な図（絵）で表現させる。



【考えられる教師の発問例】

- ・この問題はどういう意味かな？
- ・この問題を図に表したらどうなるかな？

【留意点】

問題によっては、数量の関係が複雑で分かりにくいものもあります。そのような時は、簡単に言葉や図に表すことで、その数量の関係を捉えやすくすることができます。図については、テープ図、数直線図、関係図と系統的に指導を行うことも大切です。児童自身が必要に応じてどの図を使うのか選択できるようにしましょう。

○不完全な問題を完成させる活動

問題文の一部を提示せず、隠れている数や問題文の続きを考えさせます。

- ・数の部分が隠れた問題文から、隠された数は何になるのかを考えさせる。
- ・途中まで示された問題文から、どのような問いの文が続くのかを予想させ考えさせる。



【考えられる教師の発問例】

- ・この□のなかには、どんな数が入ると思う？なぜその数を選んだと思う？
- ・(途中まで示された問題を提示して)これで問題を解いてみよう！（児童ができないよと反応してきたところで）では、どんな問題文が続くと思う？

【留意点】

児童に□に入る数字などを考えさせたり、問題文の続きを考えさせたりする際には、どうしてそのように考えたのか問い返すことが大切です。その中で、これまでの学習と関連付けながら考えようとしている児童を取り上げ、価値付けていきましょう。

○必要な情報を考えさせる活動

問題の解決に必要な情報を、児童に選ばせたり、考えさせたりします。

- ・余分な情報が含まれた問題文から、問題解決に必要な情報を選択させる。
- ・情報が足りない問題文から、問題解決に必要な情報を考えさせる。

**【考えられる教師の発問例】**

- ・どの数を使ったら式を立てることができるかな？
- ・(情報が足りない問題文を読ませ)では、問題を解いてみよう。
- ・(面積を求めるためには)どこの長さが知りたいですか？

【留意点】

余分な情報が含まれた問題文や情報が足りない問題文であることを児童には教えずに提示し、「全部使うと立式ができない」「問題を解くための必要な数がない」などと児童自身に気付かせながら、問題解決に必要な数を考えさせることが大切です。

【手立てⅡ】 問題文から数量の関係を図に表したり、図や表から分かることを読み取ったりしながら、言葉や数、式、図、表、グラフなどの表現を相互に関連付けて考える力の育成のために

○図や式や言葉などを関連付けて考えを表現させる活動

- ・自分の考えを複数の表現方法で記述させる。
- ・問題の解決に向けて情報を整理するための図をかかせる。
- ・自分の考えを、友達に分かりやすく伝えるための図をかかせる。
- ・図に、言葉や数、式を書き込ませる。
- ・友達がかいた図を解釈し、自分の考えた式や数に付け加えや修正をさせる。
- ・提示した図や式や言葉などを関連付けながら考えさせる。

児童は、式と答えを求めると、自分はまだ分かっていると感じて満足してしまうことがあります。しかし、なぜそのような式を立式することができたのかを問うと、曖昧な説明しかできなかつたり、示された数を適当に組み合わせて立式したりしているということがあります。例えば、【手立てⅠ】で取り上げた5年生の「小数のわり算」の単元の問題で考えます。

かずおさんの家には、生後10日の犬がいます。今の体重は540gで、生まれた時の体重の1.8倍です。生まれた時の犬の体重は何gでしたか。



式は、 $540 \div 1.8$ になります。 $540 \div 1.8 = 300$ で生まれた時の体重は300gだと思います。



なぜ $540 \div 1.8$ という式になるの？



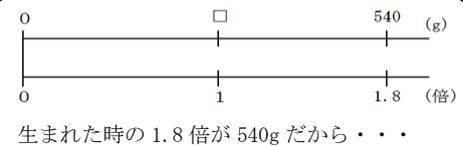
なぜその式になると聞かれても…

このように正しく立式できている児童も、立式の根拠を尋ねられると答えに困ってしまうという場面があります。例えば、このような場面を下のような発問を行い、図や式や言葉などを関連付けて考えを表現させたとします。



この問題を図に表すと、どうなるかな。

友達が描いた図からどういう式が立てられるかな。



算数では、言葉や数、式、図、表、グラフなど様々な表現方法があります。立式するだけでなく、考えたことを図に表現させたり、表現させた図から式を考えたりする活動を学習過程に位置付けていくことで、図や問題文から数量の関係を図に表したり、図や表から分かることを読み取ったりしながら、言葉や数、式、表、グラフなどの表現を相互に関連付けて考える力を育むことができると考えます。そこで、以下のような手立てを提案します。

○図や式や言葉などを関連付けて考えを表現させる活動

- ・自分の考えを複数の表現方法で記述させる。
- ・情報を整理するために図を描かせる。
- ・自分の考えの根拠を明確にさせるために図を描かせる。



【考えられる教師の発問例】

- ・自分だけではなく、どのように考えたかが友達にもより良く伝わるように、図や言葉でもかいてみよう。
- ・この問題を図（数直線など）に表すとどうなるかな？
- ・〇〇さんの考え（式）は、どうしてこのようになっているの？式や答えだけでは先生は分からないな。
- ・〇〇さんの図のこの部分は、△△さんの図でいうとどの部分かな？
- ・式の中のこの数は、図の中のどの部分かな？

【留意点】

日々の授業から、式や答えを書いて終わりではなく、どのように考えたのかがよく分かるように図や言葉でもかくことが大切だということを、児童に伝えたり実感させたりしておくことが大切です。また、立式の根拠を問うことで、図や式や言葉に関連付けて考え表現させていきましょう。

○友達がかいた図や式の意味を解釈させたり説明させたりする活動



【考えられる教師の発問例】

- ・友達がかいた図から、どういうことが分かるかな？
- ・友達がかいた図から、どういう式が立てられるかな？
- ・なぜ、この式になるかこの図を使って説明しよう。

【留意点】

友達がかいた図や式の意味を解釈させたり説明させたりする活動を取り入れる際は、分かっている児童のみの説明にならないように、一人で考える時間や友達と相談する時間を設定することが大切です。

【手立てⅢ】 根拠となる事柄を示し、考えたことを説明する力の育成のために

○根拠をより明確にし、筋道を立てて考え説明させる活動

- ・立式や求めた数値の意味について、図や式や言葉などを関連付けて考え説明させる。
- ・誤答や不足のある説明を提示し、誤答になった原因を説明させたり、必要な説明を補完させたりする。
- ・友達の考えを解釈させ、どのように考えているかを説明させる。
- ・一度出てきた友達の考えを再度自分の言葉で説明させる。

「立式はできても、児童自身が何を求めているか説明できない」「考えたことを説明することが苦手である」など、根拠となる事柄を示しながら、考えたことを説明することに課題が見られる場合は少なくありません。また、児童が誤った式や答えを書いていたとしても、児童なりに根拠をもって考えたからこそ見られる誤答もあります。例えば、5年生の「小数のわり算」の単元の問題で考えます。

96÷1.6の計算の仕方を考えましょう。



80 × 2.3 = 184
 ↓×10 ↑÷10
 80 × 23 = 1840
 かける数を10倍して出た答えを10でわったら答えがでてきたよ。



【誤答例】

96 ÷ 1.6 = 0.6
 ↓×10 ↑÷10
 96 ÷ 16 = 6
 整数×小数の時のようにして、割る数を10倍して出てきた数を10でわれば答えが出てくると思います。

根拠となる事柄を示し、考えたことを説明する力を育成するためには、単に児童に発表させれば良いというわけではありません。教師が本時のねらいを明確にして、学習過程のどの段階でどのようなことを考えさせたり説明させたりするかをしっかりと計画しておかなければいけません。教師が、考えを表現したり説明したりする活動を意図的に仕組むことが大切です。例えばこのような場面でのような発問を行い、根拠を示しながら説明させたとします。



96÷16=6で求めた6は、何を求めたの？図で説明すると、どういうことか説明できますか？

児童の考えを取り上げ、その妥当性を検討させたり、なぜそのように考えたのかを話し合わせたりすることで、考えが深まっていきます。一方で、誤答を取り上げられることに抵抗を感じる児童がいる場合には、教師の考えとして取り上げるなどの対応が必要です。



- ・ 整数×小数の時と同じようにして考えたら、答えが0.6になると思うんだけどなあ。0.6ではだめなの？なぜ？
- ・ なぜ答えは60になるの？説明してくれるかな？

学び合う段階では、特定の児童のみの発表の場にするのではなく、全ての児童が考え、より良い説明にしていくことが大切です。そのために、以下のような手立てを提案します。

○根拠をより明確にし、筋道を立てて考える活動

- ・式や求めた数値の意味について、図や式や言葉などを関連付けて考え説明させる。



【考えられる教師の発問例】

- ・この式や数の意味はどういうことだろう。図にするとどういうことか説明できますか？
- ・この答えは、何を求めたの？

【留意点】

式や求めた数値の意味を考えさせ、図や言葉で説明させることで、根拠が明確になり筋道を立てて考えることができるようになります。その際、実際に図を指し示して説明させることも大切です。また、児童の説明を途中で止め、このあと、どのようなことを説明しようとしているかを他の児童に問い返して多くの児童に考えさせ説明させることも大切です。

- ・誤答や根拠が不足した説明を提示し、誤答になった原因を説明させたり、不足した説明に言葉や数を補完させたりする。



【考えられる教師の発問例】

- ・この式や考えで、絶対〇〇ということが言えますか？
- ・この説明には何が足りないか説明できますか？
- ・この説明で完璧かな？

【留意点】

児童が、根拠が不足した説明をした時に、教師が補足して説明してしまうことがあります。児童に説明させる際、何をどこまで児童に説明させたいかを明確にしておきます。そして、説明をさせる際は、算数で学習した用語をきちんと使わせます。あいまいな使い方をしている時は、定義に戻って正しく説明させることが重要です。

また、児童が誤答を書いているときには、なぜそのように考えたのかその理由を考える必要があります。その後、他の児童にどのようにしたら良いのかという視点で考えさせることが大切です。

- ・出てきた友達の説明を再度自分の言葉で説明させる。



【考えられる教師の発問例】

- ・〇〇さんが説明したことを、もう一度説明できますか？

【留意点】

友達の説明を再度自分の言葉で説明させることで、理解が不十分である点に気付くことができたり、理解したことを更に確実なものとしたりすることができます。

また、友達の説明を自分の言葉で説明している際に、言葉を付け加えて説明をしたり、より根拠が明確な説明をしたりする場合があります。その時は、それを見逃さずに、自分の言葉で説明できたことや説明の良かった点を褒めて価値付けていきましょう。

大切なのは、ここで述べた手立て、また手立てを取り入れるための発問を一時間で全て取り入れることではありません。児童の実態や本時のねらいに即して必要な手立てを適宜取り入れるようにしましょう。