

第5章 グループを活かした算数・数学授業づくりの視点・工夫

本章では、グループを活かした算数・数学学習の指導案を作成するうえでの視点や留意点、工夫点を示す。

＜この章で分かること＞

■ グループ学習を位置づけた指導過程を計画する際の基本的な考え方

3パターンのグループ学習をどのように指導過程に位置付けるのか、その基本的な考え方を示す。また、グループ学習と全体交流のバランスや、学習内容を考慮した指導過程の考え方を示す。

■ 課題や問題設定の工夫

課題が不明確であったり、問題が平易であったりすると、グループの話し合いが低調になり、グループ学習の効果が引き出されない。そこで、課題設定の際の留意点や、教科書の問題を一工夫した問題設定や提示の方法と事例を示す。

1. 指導過程におけるグループ学習の位置づけの考え方

(1) グループ学習を位置づけた指導過程の考え方

第3章8節3項「3パターンのグループ学習の指導過程への位置づけ」で示したが、グループ学習を位置付けた指導過程の流れの基本形は下図である。

□ グループ学習を位置付けた指導過程の流れの基本形

指導過程	1	2	3	4	5	6
	問題の理解 課題の理解	見通しをもつ 全体で共有	個人 解決	協同解決型グ ループ学習	全体交流 グループ間交流	まとめ 適用問題 振り返り
	グループトーク			グループトーク		

指導過程	1	2	3	4	5	6
	問題の理解 課題の理解	足場づくりのため のグループ学習	全体で確認・共有	個人 解決	協同解決型グラー プ学習 全体交流	まとめ 適用問題 振り返り
	グループトーク		グループトーク		グループトーク	

注) 表のセルの大きさには時間配分を考慮していない。

上図のように、協同解決型グループ学習をメインとして位置付ける場合は、個人解決→協同解決型グループ学習→全体交流（グループ間交流）といった流れとなる。足場づくりのためのグループ学習を位置付ける場合は、足場づくりのためのグループ学習→全体で確認・共有→個人解決→協同解決型グループ学習・全体交流といった流れとなる。このように指導過程の流れが異なる点に留意する。

□ 協同解決型グループ学習を位置付ける場合の留意点

協同解決型グループ学習は、メンバー間の差や考えの多様性を活かして話し合うので、時間として10分が目安（スムーズな運営ができる場合は10分もかからない）とし、その後に行う全体交流はグルー

ブ間の差や考えの多様性を活かした話し合いになるので、話し合いの時間を確保して指導過程を計画する必要がある。

協同解決型グループ学習に適している学習内容は、多様な考え方を扱うものや、児童生徒から多様な考え方が導き出されることが予想される場合である。

□ 足場づくりのためのグループ学習を位置付ける場合の留意点

足場づくりのためのグループ学習を位置付ける場合は、見通しについて話し合う場合は3～5分程度、問題1・例題について話し合う場合は7分程度を目安とする。足場づくりのためのグループ学習後に全体で確認・共有する場を設けるが、その時間は5分程度とする。

なお、個人解決時の解決状況が低調である場合は、協同解決型グループ学習を行い、メンバーの理解を図る必要がある、その後全体で確認するとよい。解決状況が良い場合はグループ学習を行わずに全体で確認・共有し、適用問題に取り組むとよい。

足場づくりのためのグループ学習に適しているのは、問題1や例題を扱った後に問題2を扱う学習構成や、問題の難易度が高いために見通しを十分にもたせたい場合である。

なお、足場づくりのためのグループ学習を行ったからといって、その後に行う個人解決で、すらすら解決できるとは限らない。足場づくりのためのグループ学習で、他者の説明を聴いて「分かったつもり」になっている場合があるからである。しかし、そうした児童生徒は、個人解決でつまづくことで、自分が「分かったつもり」であったことに気付き、その後のグループ学習や全体交流において、自分がどこにつまずいたのか、どこが理解できていなかったのかを理解するようにする。

(2) 学習内容に応じた弾力的な位置づけ

学習内容には、計算や作図の技能の定着や習熟を図ることがメインの場合や、操作活動を十分に行うことがメインの場合がある。こうした内容を扱う場合は、先述したグループ学習を位置付けた指導過程の基本形にとらわれずに、個人で取り組む時間を十分にとる必要がある。この場合のグループ学習は、グループ内でメンバーの理解状況を確認し合って、援助を要請したり、援助を提供したりする活動がメインとなる。

2. 課題設定の留意点

第1章2節でグループ学習の問題点を述べたが、グループで何を話し合い、解決するのか課題が不明確であると話し合いが進まなかったり、低調になったりする。以下に、課題設定の留意点を示す。

(1) 課題の明確化

例えば、ア：「一次関数のグラフをかこう」という課題、イ：「比例のグラフを使って一次関数のグラフをかこう」という課題、ウ：「一次関数のグラフをかき、特徴を説明しよう」という課題では、生徒が取り組むことが変わってくる。課題アでは、一次関数のグラフがかければ本時の学習を達成したことになる。そのため、個人の取組では、グラフをかき、グループ学習ではメンバーが正しくグラフをかけているのか確認し、かけていない生徒がいたら教えるといった活動になる。課題イでは、個人の取組では、比例のグラフからどう一次関数のグラフをかくのか、その目の付け所やポイントを考えながらグラフをかくことになる。グループ学習では、目の付け所やポイントを話し合うことになる。課題ウでは、一次関数のグラフの特徴についての話し合い、説明できるようにする活動がなされる。

このように、課題によって、児童生徒が取り組むことが変わってくる。問題解決を通して、児童生徒が何を理解するのか／何をできるようにするのか課題を明確にする。

(2) 課題、グループで話し合うこと、全体で話し合うこと、に一貫性をもたせる

個人解決では、問題を解決することを通して個人で課題に取り組む。グループ学習では、メンバーの考えを持ち寄り、課題についてグループ学習で話し合う。そして、全体交流では、グループの考えを持

ち寄り、課題について学級全体で話し合う。このように、課題、グループで話し合うこと、全体で話し合うことに一貫性をもたせた指導過程を計画する。

3. 問題設定・提示の工夫

第1章2節で述べたが、グループで話し合う問題が平易であるため、容易に結論を導き出してしまい、話し合いが低調になったり、グループになって話し合う必要性を感じられなかったりする場合がある。そこで、算数・数学でグループを活かした問題解決的な授業を行う場合、児童生徒の問題意識を喚起させる問題設定（問いを生む問題）であったり、一人で取り組むよりグループで話し合い解決する必要感のある難易度レベルの設定であったりすることが望ましい。しかし、教師が毎回、自分で問題づくりをするのは現実的でない。そこで、教科書に掲載されている問題を中心に、問題内容や問題提示の仕方を一工夫することで、問いを生んだり難易度レベルを上げたりする方法と事例を下に示す。また、問題の提示を工夫することで解決の見通しをもたせることができる。

ただし、教科書で示されている問題すべてを下に示す方法によって問題づくりをするということではなく、児童生徒の実態に応じて、また学習内容に応じて取り組むようにする。

□ 算数・数学：問題設定・提示の工夫

方法	内容
図を活用する 情景図、場面図 図形、グラフ図等	<ul style="list-style-type: none"> 問題文より先に情景図や場面図を提示して、問題場面の理解を図る。(小学校低学年) 図から気付きを引き出して、解決の見通しをもたせる。
既習と関わらせる	<ul style="list-style-type: none"> 既習との共通点や相違点に気付かせることで、既習内容の何が使えそうか／どのように考えたら解決できるか見通しをもたせる。 既習の問題と本時の問題とを対比して提示する。 既習の式、図、表、グラフなどと未習とを対比する。
対比させて提示する	<ul style="list-style-type: none"> 複数の式、図、表、グラフなどを対比して、共通点や相違点に気付かせることで解決の見通しをもたせる。 誤りや不完全な式、図、表、グラフなどと正しいものと対比して、違いに気付かせることで解決の見通しをもたせる。
問題の条件を変更して提示する	<ul style="list-style-type: none"> 条件不足にする。 問題の条件を不足させて(意図的に提示しない)問題文を与えて、何が(どんな数量)分かれば解決できるのか／どんなことに着目すれば解決できるのか考えさせることで解決の見通しをもたせる。 条件をいろいろに変えさせる。 条件箇所を□にして、□にいろいろな条件(数値)を考えさせて問題を解決させる。 注) 条件過剰で設定することも考えられるが、条件過剰問題は条件完備問題より理解が難しいことが知られている(石田, 1983)

補足

上の方法を組み合わせて行うこともある。例えば条件不足にした図を活用するなどの方法がある。

引用参考 鈴木, 2015

以下に事例を示す。なお、参照する教科書は啓林館である。

(1) 図を活用する

「図を活用する」について「先に情景図や場面図を提示して場面理解を図る」「図から気付きを引き出して、解決の見通しをもたせる」の事例を示す。

□ 先に情景図や場面図を提示して、場面理解を図る

低学年では問題の文章を理解することが難しかったり、文字を読むだけでは興味がわかなくなったりする場合があります。そこで、問題文より先に教師が教科書にある情景図や場面図を提示してから、次に問題文を提示して、児童生徒に問題への意識を喚起させる方法がある。

事例：小1年たし算（啓林館）

1年たし算の問題では、右の情景図が教科書（啓林館）に掲載されている。教師が問題文を提示せず、先に情景図を提示する。その際、「公園のジャングルジムに子どもたちが遊んでいるね」と言って提示して関心を喚起させ、「そこへ友達が遊びにきたね」と場面を解説する。そして、「今日はこの絵から問題をつくるね」と告げて、問題文を示す方法がある。この場合、場面の解説をした後で「どんな問題がつかれそうかな」と問題づくりをさせることも効果的である。



<問題文（啓林館）>

はるなさんたちは6人であそんでいました。そこへともだちが7人きました。みんなでなん人になりましたか。

□ 図から気付きを引き出して、解決の見通しをもたせる

図を提示して、図から気付きを言わせることで解決の見通しをもたせる方法がある。ここでいう図には情景図、場面図、グラフ図、図形図などがある。図の提示は問題文より先に提示した方が効果的な場合がある。

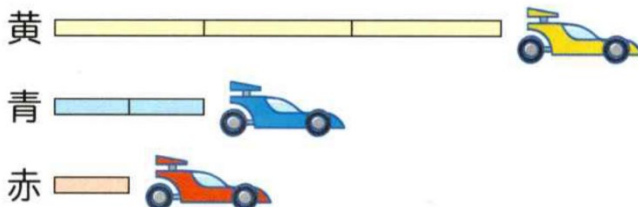
事例：小3年「何倍でしょう」（啓林館）

3年「何倍でしょう」（啓林館）では、右のような場面図が示されている。「何倍でしょう」では、黄の車の走った長さを、赤の2倍＝青、青の3倍＝黄と順に考えたり（順に考える）、黄の車は赤の（ 2×3 ）倍であることに着目して考えたり（オペレータに着目して考える）して、倍関係の理解を図る。

この授業では、問題文を示さず、先に右の場面図を提示して、教師が「どの色がどの色の何倍になっているかな？」と気付きを言わせて見通しをもたせる方法がある。

この事例はいくつか小学校で実践した結果、すべての学校で「青は赤の2倍」「黄は青の3倍」に加え、「黄は赤の6倍」という気付きが発表された。そこでは、どうしてそう考えたのか、図をもとに説明させることで気付きが共有され、順に考える解法やオペレータに着目する解法の見通しをもたせることができた。その後に問題文を提示して、「式をつかって黄の走った長さを求めることができるかな」と投げかけて個人解決をさせた。

なお、この授業では、場面図を提示して、個人で少しの時間考えさせてから（1分程度）、足場づくり



注）テープ図に区切り線がある。これは旧教科書の図である。

<教科書の問題文（啓林館）>

赤の車は4m走りました。青の車は赤の車の3倍、黄の車は青の車の2倍走りました。黄の車は何m走りましたか。

のためのグループ学習を行い（3分間程度）、その後全体で気づきを発表・共有する指導過程が計画された。

(2) 既習と関わらせる

既習との共通点や相違点に気付かせることで、既習内容の何が使えそうか／どのように考えたら解決できるか解決の見通しをもたせる。

□ 既習の式、図、表、グラフなどと未習とを対比する

事例：中2年「式の計算：式の加法、減法」

2年「式の計算」では多項式の加減を学習する。1年では単項式の加減を学習している。2年の計算は、1年の学習を基にすれば計算の仕方の見通しをもたせることができる。そこで、右のように既習の計算と未習の計算を混ぜた問題を設定し、既習と未習の計算を区別させることで、未習の式の計算の仕方の見通しをもたせるようにする。

<既習と未習を対比した問題>

次の式を計算しましょう。

① $2+3$	② $2x+3$
③ $2x+3x$	④ $2x+3y$
⑤ $2x+3+4x+5$	⑥ $2x+3y+4x+5y$

授業では、右の①～⑥の式を提示し、「今までに学習した式はどれでしょうか」と問いかける。1年の時に学習した式は②、③、⑤であり、2年で扱う式が④と⑥であり、1年で扱った式と2年で扱った式の相違点（1年は1つの文字と数、2年は2つの異なる文字）について話し合うことで、同類項についての理解に繋がる。

(3) 対比して提示する

□ 複数の式、図、表、グラフなどを対比して、共通点や相違点に気付かせる

事例：小3年「表とグラフ」（啓林館）

「表とグラフ」では、表や棒グラフを用いたデータの分類・整理の仕方を理解するが、その中で目的にあった棒グラフの目盛りの付け方を学ぶ学習を行う。教科書では右下図のように2つの棒グラフが提示され、「2つのグラフから分かること言いましょう」と問いかけている。この問題文を右中図のように「2つのグラフで比べて、同じ点や違う点を言いましょう」と変更する。

グループにグラフ図（右下図）を1枚与えて、足場づくりのためのグループ学習として、同じ点や違う点をいろいろ話し合わせるとよい（少し個人で考えさせてから）。同じ点として「どちらも朝、夕、昼の順番に多くなっている」、違う点として「グラフの目盛が違う」などの意見が出されるだろう。中には「昼の台数はどちらも同じ」という意見がだされるかもしれない。この意見が出たら、同じ台数なのか話し合わせることで、グラフの1目盛りの

<教科書の問題文（啓林館）>

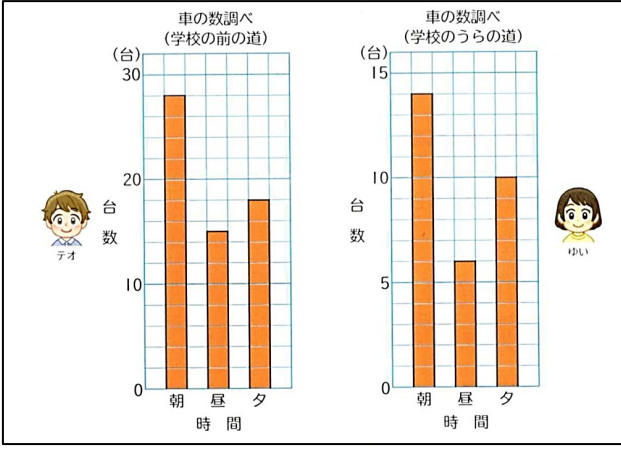
テオさんとゆいさんは、ある日の朝と昼と夕方に10分間ずつ、学校の前の道とうらの道を通った車の数を調べて、下のようなグラフに表しました。

2つのグラフからわかることを言いましょう。

<問題文の変更>

テオさんとゆいさんは、ある日の朝と昼と夕方に10分間ずつ、学校の前の道とうらの道を通った車の数を調べて、下のようなグラフに表しました。

2つのグラフを比べて、同じ点や、ちがうてんを言いましょう。



大きさに着目する話し合いを導くようにする。出なければ教師が意図的に出してもよい。

(4) 問題の条件を変更して提示する

□ 問題を条件不足に設定する

問題文にある条件を不足させて提示することで、何が（どんな数量が）分かれば求めることができるか／何に着目すれば求めることができるか／どのように考えたら求めることができるか、などと考えさせることで解決の見通しをもたせる方法がある。

事例：小5年「見方・考え方を深めよう (2) 遊園地へゴー！」(啓林館)

5年の教材で右上図の問題(教科書の問題文：啓林館)がある。この問題は、1200円の場合と1000円の場合を比べると、入場券1枚と乗り物券5枚が同じであることに目をつけて解決する問題である。この問題で代金の情報を不足させて提示してみる(右下図：条件不足にした問題文)。また、問題文にあわせて図も提示する(教科書では○図になっている)。

代金の情報を不足させたのは、代金が提示されると見通しをもつ場面で式や答えに言及した発言が出てしまい、その発言を聴く児童はどのように考えたのかという考え方よりも、式や答えを聴いてそれを真似ることになる恐れがあるからである。代金を提示しないことで、どのように考えたら求めることができるのか、考え方についての発言を引き出すことができる。

問題文(条件不足)と図を提示した後、教師が「このままでは乗り物券1枚の値段を求めることができませぬ。何が分かれば求めることができますか。図で考えましょう／グループで図をもとに話し合いましょう」と投げかけ、解法の見通しをもたせる。その際、全体で話し合ってもよいが、グループに図を1枚与えて、足場づくりのためのグループ学習を行う指導過程が考えられる。この事例はいくつかの小学校で実施したが、足場づくりのためのグループ学習によって、「かずさんとエマさんの代金が分かればよい」「ここまで(入場券と乗り物券5枚)が同じで、多い分(乗り物券2枚分)が分かればよい」といった発言が出された。かずさん、エマさんの代金は図でどこにあたるのか、同じところは図でどこにあたるのかなどを確認させた後に、かずさんとエマさんの代金をそれぞれ伝えて、「式をつくって乗り物券(もしくは入場券も)の値段を求めてみましょう」と個人解決をさせる。

事例：中2年「連立方程式」

連立方程式の利用では、右の問題がある。この問題は、数量関係を捉えることが難しい。特に、自転車と走った道のりと時間が和で示されており(50km, 3時間)、このことを捉えないと方程式をつくることができない。そこで、条件不足にした問題文を設定し、どんな条件が加わ

<教科書の問題文(啓林館)>

入場けん1まいと乗り物けん7まいを買うと、1200円になりました。入場けん1まいと乗り物けん5まいでは、1000円になるそうです。

乗り物けん1まいのねだんは何円ですか。

<条件不足にした問題文>

かずさんは入場けん1枚と乗り物けん7枚買いました。エマさんは入場けん1枚と乗り物けん5枚買いました。

乗り物けん1まいのねだんは何円ですか。

かずさん

入

乗

乗

乗

乗

乗

乗

乗

エマさん

入

乗

乗

乗

乗

乗

<教科書の問題文(啓林館)>

全長50kmのコースを、スタートのA地点からB地点までは自転車で進み、B地点からフィニッシュのC地点までは、自転車を降りて走りました。自転車では時速20km、自転車を降りてからは時速10kmで走って、全体を3時間で完走しました。

自転車で進んだ道のりと走った道のりを、それぞれ求めなさい。

れば解くことができるのか考えさせながら、段階的に条件を示すことで、数量関係を理解させて解決の見通しをもたせる。

例えば、グループに線分図①を与え、「他にどんな条件があれば道のりを求めることができるでしょうか。グループで話し合ってください」と足場づくりのためのグループ学習を行う。3分程度話し合わせた後、教師は話し合いの内容を巡視して把握し、速さや時間に着目したグループを意図的に指名して、解決の見通しを説明させる。

次に、教師は、線分図②を提示して、速さ（自転車の速さ：時速 20 km，走る速さ：時速 10 km）を提示する。すると、生徒の中には、線分図②をみて、50 km の 2/3 が自転車の道のり、1/3 が走った道のりと考える生徒がいるかも知れない。この反応があれば、自転車の時間と走った時間が同じであればそれは言えるが、それぞれの時間が異なることを確認する必要がある。次に、必要な条件は時間であるが、今回はそれぞれの時間ではなく、線分図③のように全体で 3 時間かかったことを示す。

こうした流れの中で教師はグループトークを取り入れ、「今、言ったことが理解できるかな。グループで確認してください」「この図（例えば②）で解けそうかな。グループで話し合ってください」などと投げかけて解決の見通しの理解を図るようにするとよい。そして、自転車で進んだ道のりを x km，走った道のりを y km として、連立方程式をつくってそれぞれの道のりを求めさせる。

□ 条件をいろいろに変えさせる

問題の条件をいろいろに変更して、発展的に考察させる方法がある。例えば、下の事例のように、問題文に□を用いて、□にいろいろな条件（数値）を当てはめて考察する方法がある。

事例：中 3 年生「二次方程式の利用」

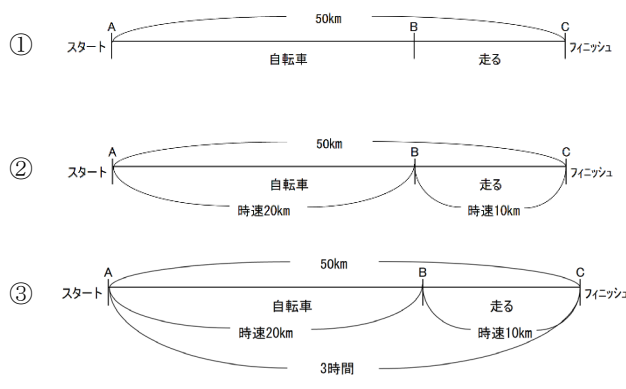
「二次方程式の利用」では、右上図のように二次方程式を利用して、生活場面の問題を解く問題がある。この問題の 96 を□にして、右図下のような問題文を提示する。まず、アとして面積が 96m^2 の場合を求めさせる。 96m^2 の場合は、縦の長さを $x\text{m}$ とすると、 $x(20-x)=96$ を解き、（縦 8m，横 12m），（縦 12m，横 8m）となる。この解法を理解させた後に、教師が「今は、面積が 96m^2 の時を求めたけれど、面積がいくつになっても縦と横の長さは求められますか」と問いかけて、イに取り組みさせる。これは発展的な扱いであり、発展的な考察をさせることが目的である。生徒の中には、□がいくつになっても結局、二次方程式になるから解の公式を用いれば求められるのではないかと考える生徒や、周りの長さ（40m）が決まっていることから面積には上限があるのではないかと考える生徒もいたりするだろう。こうした意見を交流させると意欲が高まる。□を用いて

<条件不足にした問題文>

全長 50 km のコースを、スタートの A 地点から B 地点までは自転車で進み、B 地点からフィニッシュの C 地点までは、自転車を降りて走りました。

自転車で進んだ道のりと走った道のりを、それぞれ求めなさい。

<提示する線分図の順>



<教科書の問題文（旧啓林館）>

40m のロープで、長方形をつくります。面積を 96m^2 にするときの、縦の長さと横の長さを求めましょう。

<□を使った問題文>

40m のロープで、長方形をつくります。面積を $\square\text{m}^2$ にするときの、縦の長さと横の長さを求めましょう。

ア 面積が 96m^2 のときはどうなりますか。

イ □の値をいろいろ変えて求めてみましょう。

解の公式を適用すると、 $x = 10 \pm \sqrt{100 - \square}$ となる。この式を考察させることで、 \square の値によって、 x （縦）の値は整数になったり、平方根になったりすることや、 \square には限界があることにふれると理解が深まる。なお、 \square を使った解の公式の適用は教師がやってみせる必要がある。

4. 見通しをもたせる

見通しには、解決の見通しと解答の見通しがある。解決の見通しは、次のように解決のアイデアや解決の仕方などに気付くことである。

□ 解決の見通し

- ・～のように考えたら解決できそうだ。
- ・～ということに着目したら解決できそうだ。
- ・既習事項の～と似ている。既習事項の～を使ったら解決できそうだ。
- ・前に学習した問題と似ているから、その条件を変えて考えたら解決できそうだ。
- ・始め、○○を考えて、次に△△を考えていったら解決できそうだ。等

児童生徒が見通しを十分にもっていないと、個人解決の際に、分からなかったり誤ったりする児童生徒の割合が増え、協同解決型グループ学習では、それらの児童生徒を、分かった児童生徒が教えるという活動のウエイトが増えてしまい、解法の比較検討やよりよい解法や数学的表現を導くといった段階に至らない恐れがある。そこで、多くの児童生徒に見通しをもたせて、個人解決に取り組みさせる必要がある。

問題の難易度から、ある程度の児童生徒が比較的見通しをもつことができそうであれば、見通しについて全体で話し合う場を設定して、多くの児童生徒が見通しをもてるようにする。見通しについての話し合いでは、例えば、「どんなところに目を付けたらいいでしょうか」「解決するのにポイント(ヒント)となることは何でしょうか」などと教師が問いかけて、意見交流をする。その際、キーとなる発言がでたらグループトークを行い、理解共有を図るようにすると効果的である。

一方、多くの児童生徒が見通しをもつことが難しい場合には、足場づくりのためのグループ学習を指導過程に位置付けるとよい。足場づくりのためのグループ学習によって、メンバー間の対話（質問・説明・批判の対話）によって見通しについての理解レベルを上げていく。

こうした見通しをもたせる活動を行うと、児童生徒から見通しに関わる発言が出されるので、教師は見通しを理解できたので個人解決も解けるだろうと思いがちであるが、一部の児童生徒は他者の発言を聴いて「分かったつもり」になっている場合があることに留意したい。