

授業のUD化の視点を踏まえた算数科の授業改善

1 主題設定の理由

(1) 児童の実態

本学級の児童は5年生7名である。学習活動に一生懸命に取り組むことができおり、算数の学習に関するアンケート（R5.5月実施）では「算数の問題を解くことは楽しいか」という質問に対して、全員が「とても思う」「そう思う」と回答している。一方で課題も多く、学習問題について自力で解決できる児童もいれば、見通しが全く立たず茫然としてしまう児童もいるなど、学力差がかなり大きいといえる。主な実態としては以下の3つが挙げられる。

①学習に対する困り感をもっている

特別な支援を必要とする児童がいる。学習内容の理解が難しく、前時の内容をすぐに忘れてしまったり、授業では解決できた問題が家庭学習では解くことができなくなっていたりするなど、定着度に大きな個人差がある。また、数名の児童が図形分野を苦手としており、「体積」の学習においては、立体図形から空間的な奥行きを捉えることができている場面が見られた。公式を何となく覚えているが、「たて」「横」「高さ」がそれぞれどの部分を指すのかをつかめていないなど、図形の構成要素間の関係性を捉えることに苦手意識をもっていると考えられる。このように、7名という少人数の中でも学習に対する多様な困り感をもっているという実態がある。

②自分の考えをもちにくい

解決に向けての見通しが立たず、自分の考えをもつことができていることが多い。その要因として、問題場面に対する具体的なイメージがもてていないことが考えられる。また自力解決では、示された値を用い、何となくかけ算やわり算の式に当てはめて式を立てている場面が多い。「どうしてわたなの」と問返すと、「分かりません」「何となくです」という返答が多く、意味を理解した立式ができていると考えられる。このように、問題場面のイメージのしづらさ、式や計算の意味についての理解が不十分であることなどが、自分自身の考えをつくることの難しさにつながっていると考えられる。

③考えを説明することに消極的

考えを言葉で伝えることについては消極的な様子が見られる。アンケートにおいて、「考えを自分の言葉や式で書いて表すことが好きか」という質問では、ほとんどの児童が「とても好き」と回答しているのに対し、「考えを発表したり説明したりすることは好きか」という質問では、半数の児童が「あまり好きではない」と回答している。考えがもてても、それを発信しようとする主体的な姿にはつながっていないといえる。また、その理由を問うと、多くの児童から「間違えたら恥ずかしいから」という返答が返ってきた。児童は「間違え」「分からない」ということに対してマイナスイメージをもっていることが考えられる。

(2) 授業のUD化

これらの課題を解決するために、児童のつまずきを解消するための手立てやしなやかづくりが重視される「授業のユニバーサルデザイン（以下UD）化」の視点から授業改善を図っていくことが効果的ではないかと考えた。通常学級においても、特別支援教育の知見を生かし、すべての児童が生活しやすく、学びやすいように指導や支援を行うことが求められている。授業UDとは、「特別な支援が必要な子どもも含めて、通常学級の全員の子が、楽しく学び合い『わかる・できる・探求する』ことを目指す授業デザイン」である。それは、

支援を必要としている児童に合わせて授業のレベルを下げるということではない。学級内すべての児童にとって、学習内容の理解を深めるために有効な支援を行い、全員での学び合いによって、さらに理解や考えを深めていく授業を目指していくということである。

本研究では、多様な困り感をもっているという児童の実態から、授業のUD化の視点を踏まえて授業改善を行っていく。その授業改善が、児童の学習内容の理解に有効に働き、主体的に学び合う姿につながるのではないかと考え、本主題を設定した。

2 研究の仮説

授業のUD化の視点から授業改善を行っていくことで、児童の学習内容の理解が促進されるとともに、主体的に学び合う児童を育てることができるのではないかと考え、本主題を設定した。

3 研究の内容

児童のつまずきを想定することからUD化された授業づくりが始まる。学習中に起こる児童のつまずきを想定し、つまずいている児童には「なくてはならない」、他の児童にとっては「あると便利な」支援やしなげづくりを行い、全員で学びを深めていくことが授業のUD化である。児童がつまずきを乗り越え「わかる・できる」ようにするための指導や支援の方法を工夫していくため、次の授業のUD化モデル(図1)を活用していく。これは、授業の階層を「参加」「理解」「習得」「活用」の4つに分け、各段階において有効な支援の視点が配置されたモデルである。本学級児童の学習中の困難として、「関心のムラ」「見通しの無さへの不安」「状況理解の悪さ」「イメージすることの苦手さ」「定着の不安定さ」などが挙げられる。児童の実態に合わせて「指導方法の工夫」を取り入れ、授業改善を行っていく。具体的には、以下の実践を行う。

授業のUD化モデル

(1) つまずきの想定と把握

(2) 主体的に取り組むための工夫

① 単元を貫く課題の設定

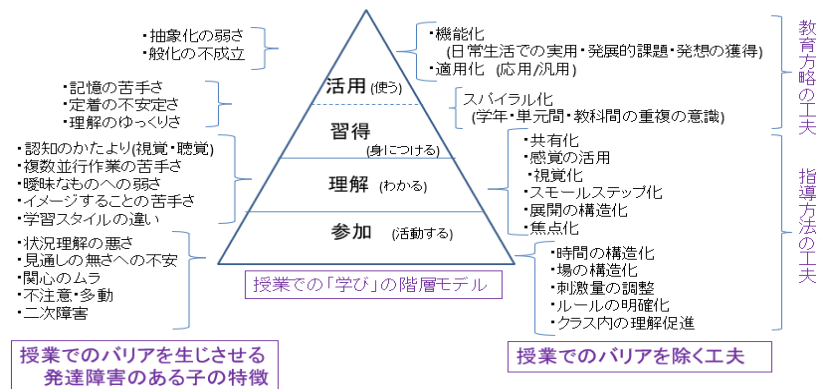
② 活動の焦点化

(3) つまずきを解消するための工夫

① 感覚の活用

② 解決方法を共有する場の設定

(4) 環境の工夫



4 研究の実際

つまずきの想定と把握

授業前には必ず、児童がつまずきそうなポイントを想定しておくようにした。机間指導では「児童がなぜつまずいているのか」を指導者が素早く見つけるよう意識した。その手立ての1つとして、「解決カード(表:赤、裏:青)」(図2)を活用した。解決の見通しが立った児童は、カードを赤から青に裏返し、その後、青の児童同士で、どのような考え方で解決したのか、伝え合うようにした。カードが赤のままの児童は、指導者が優先的にチェック、声かけをした。視覚化を行うことで、問題に対してどれくらいの児童が解決の見通しが立っていないのか把握し、支援に生かしていった。

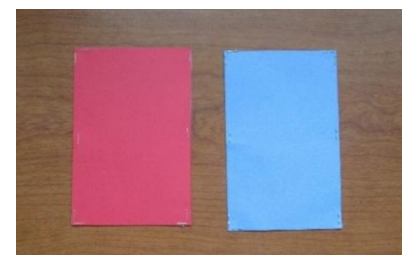


図2 解決カード

実践 I 合同な図形 (第1時)

(1) 授業の概要

第1時では、「ぴったり重ねる」操作活動を通して、「形も大きさも同じ」図形であるという合同の意味を確実に理解できるようにする。そして、操作ができない場合でも図形どうしが合同であることを証明する方法を考え、説明し合う活動を行う。図形どうしの頂点、辺、角に着目することで、次時以降の対応する構成要素の性質、合同条件、合同な図形の作図、内角の和についての学習へとつなげていく。

(2) 想定されるつまづき

- ・「ずらす」「回す」に対して、「裏返す」という発想が出にくい。
- ・「回す」「裏返す」の念頭操作で、どの部分とどの部分が重なるのかをイメージすることが難しい。
- ・考えた方法や理由を言語化して説明することが難しい。

(3) 展開

【活動1】導入 感覚の活用

児童の興味を引きつけ、合同の意味について感覚的に理解できるように、カギ探しの活動を行った(図3)。一人一人に扉に見立てた板と様々な図形のカギが入った封筒を配布し、「扉の穴に合うカギが見つけられるか」と投げかけると、「何か面白そう!」と声があがった。児童は早速取りかかり、すぐに扉に合うカギを見つけたが、裏返して重ねる方法が思い浮かばない児童がいたため、全体で裏返して重ねるとはどのようなことかを確認した。その後、「ぴったり重ねる」ためには、「形」も「大きさ」も同じでなければならないことについても確認し、「合同」という言葉を知らせた。



図3 カギ探しの活動

T: (投影機に映し) どのカギを選びましたか。

C: 黄色のカギです。

T: 何でこれを選んだのですか。

C: 全部重ねていって、ぴったりだったからです。

T: じゃあやってみますよ。はまりませんよ。

C: 反対です。反対です。

T: 反対ってどういうことですか。

C: 裏返すのだと思います。

T: 裏返すとぴったりの場合もあるんですね。

T: ぴったりということはどんな形?

C: 同じ形です。

T: 形が同じだとぴったりなのですね。でも、このカギも同じ形ですよ。

C: それは大きさが違う。

T: 大きさが違ったらはまらないの。

C: はい。

T: なるほど。じゃあぴったり重ねるとはどのようなことなのか。

C: 形も大きさも同じ。

【活動2】自力解決 活動の焦点化

児童は、ワークシート(図4)を使って、⑦と合同な三角形を見つける活動を行った。まずは、見た目ですら予想し、次に、「切り取って重ねる」以外の方法で合同を調べるよう指示した。切り取れば分かるところを敢えて制限し、構成要素に着目させることは、活動の焦点化であると考えたからである。児童は紙を折ったり、指を当てたりして、合同かどうか確かめていたが、途中で、ものさしやコンパスを使う便利さに気付いていた(図5)。このようにして、辺の長さや角の大きさを測定して比較する方法で、合同の概念を理解することができた。

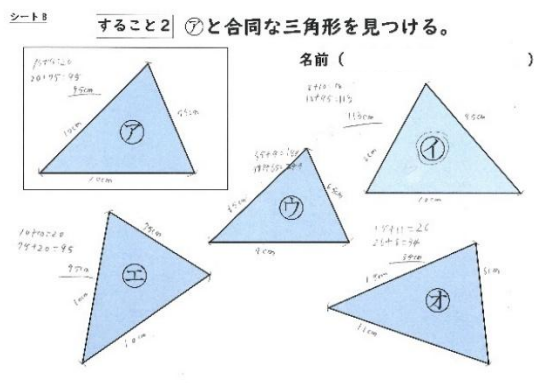


図4 活動2 ワークシート

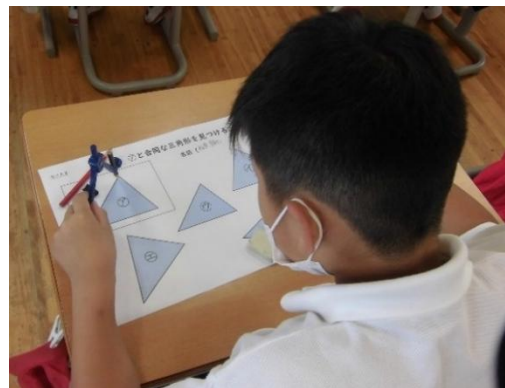


図5 活動2

【活動3】 練り上げ 解決方法を共有する場の設定

自分が考えた方法を説明する活動では、具体的な操作による共有化を図った。まず、実物投影機を使って操作や手順を視覚化し、考えた方法を実演しながら説明するようにした(図6)。自力解決の際、どこの辺とどこの辺が重なるのかがよく分からないというつまずきが見られたため、説明する児童に「どうやったらそこが重なるのか」と問い返すなどして理解を促した。具体的な操作による共有で、説明を聞く児童は発言の意図を理解しやすくなり、説明する児童も自分の考えを伝えやすくなった。「友達に分かりやすく伝える」ことを意識して、児童の言葉で解決方法の共有化を図り、児童のつまずきが解消されるような学び合いを進めていった。



図6 活動3

【活動4】 まとめ 単元を貫く課題の設定

活動の共通点として、児童は長さや角度に着目していることが確認され、「合同の学習では辺の長さや角の大きさがポイントになる」とまとめた。次に、「自分たちで扉に合うカギを作る」課題を提示し、単元の目標として、カギの設計図を描くために「合同な図形の性質やかき方を調べる」ことを設定した。

(4) 実践をふりかえって

「合同」の意味については全ての児童が理解し、ぴったり重なるか調べるために辺の長さや角の大きさに注目できていた。しかし、解決方法を共有する場が話し合いではなく発表の場に留まってしまった。また授業の流れなど指導者が視覚化して提示することが、児童の学習に対する主体性を制限しているかもしれない。提示する内容は取捨選択していく必要がある。

実践Ⅱ 面積(第4時)

(1) 授業の概要

本単元では、三角形、平行四辺形、台形と順を追って新たな図形の求積方法を考え、説明し合い、公式化するという活動を繰り返す。どのように変形して既習の図形に帰着したのか、変形させるとどのように求積することができるのかを図と式で明確に表し、自分の言葉で説明することができるよう活動を進めた。課題の解決を通して、新たな面積公式の意味を実感として捉え、公式を活用する力と豊かな図形感覚の育成につ

なげたい。本時では、児童が平行四辺形の求め方をいろいろに考え、自分の言葉で説明できるようにした。

(2) 想定されるつまずき

- ・切つてずらす発想はあるが、どこで切れば良いかが分からない。
- ・三角形に分けるといふ発想が出て、三角形の面積の求め方が定着しておらず、求積できない。
- ・考えた方法や理由を言語化して説明することが難しい。

(3) 展開

【活動1】導入 単元を貫く課題の設定

単元導入は「総合的な学習の時間」と関連させ、学校の田んぼで収穫した米を全校児童に均等に配布するために、自分たちの田んぼでは何kgの米が収穫できたのか調べることを課題として設定した(図7)。問題を日常の場面から設定して必要感を感じられるようにし、実体験における疑問を算数科の学習で解決する活動により、主体的に学ぶ意欲を喚起し、「算数で学習したことが生活に生かせる」ことを実感できると考えた。そこで、航空写真をもとに田んぼをいくつかの図形として切り分け、導入ではどの図形が求められそうかを話し合った。そして、平行四辺形の面積の求め方を考えることとした。



図7 単元導入の流れ

【活動2】自力解決 活動の焦点化

「三角形のときと同じじゃない?」というつぶやきがあり、すでに見通しが立っている様子がうかがえたため、すぐに自力解決に入った。半数の児童が「ずらす」ことで長方形へと変形させて立式していた。しかし、どのように切り分け、ずらせばよいか分からず、つまずく児童も見られた(図8)。また対角線で2つの三角形に分けている児童が数名いたが、立式できていたのは1人だった。

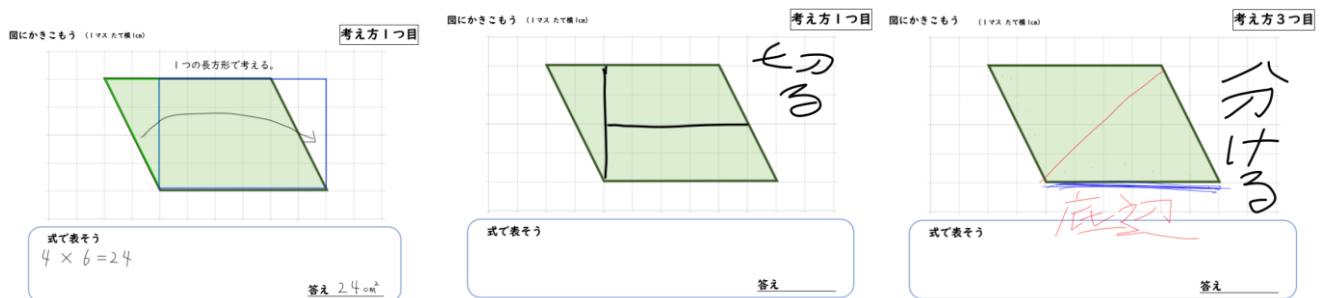


図8 自力解決で見られた解答

【活動3】練り上げ 解決方法を共有する場の設定

解決方法を共有する中で、変形の仕方が分からなかった児童のつまずきを解消していきたいと考えた。A児が自分の図と式を用いて「ずらす」方法を説明した後、「Aさんの言ったことを、次はこの図形カードを動かしながら説明できる人いますか」と問うと、B児は言葉に詰まりながらも黒板上で図形カードを動かし、最後まで説明をした。A児は聞きながら聞き、「Aさん合ってる?」と問うと、「その通りです」との返答があった。その後、「他にもずらすやり方があります」と発表をした児童がおり、説明し合う活動が展開されていった。このように、「友達の言ったことを自分も分かりやすく説明してみたい」という児童が学び合う姿とともに、具体的な操作を伴う児童の言葉でつまずきを解消し、理解を深めていく姿が見られた。

また、前時の三角形についての内容が定着していないつまずきも解消しようと考えた。2つの三角形に分ける方法で解決したC児の式の部分(図9)だけを提示し、「Cさんのこの式、どんな考え方したと思う?」と問いかけた。「昨日の三角形の式を使ったと思う」との声があり、2つの三角形に分けるところまでは意見が出たが、どうしてその式になるかを説明できる児童はいなかった。これをクラス全体のつまずきと捉え、C児の説明に「底辺」と「高さ」という言葉が出てきたため、「底辺って何だっけ?」「高さって?」と問い返し、クラス全体で前時の内容を丁寧に振り返った。このように、解決方法を共有する中でもつまずきを発見するとともに、問い返しをしながらつまずきの解消を行っていった(図10)。

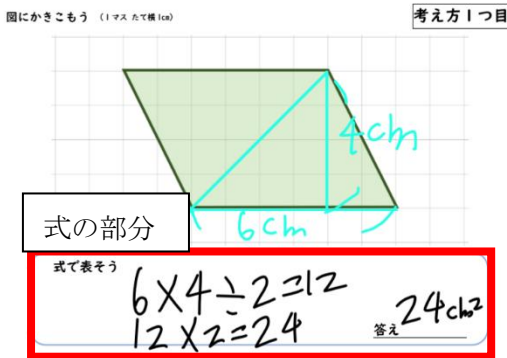


図9 三角形に分ける解答



図10 板書

【活動4】まとめ

それぞれの方法の共通点を問うと、「習った式が使えるようにしている」との声があり、「公式を使える形にすればよい」としてまとめた。また「どれが簡単にできる?」と問うと、「ずらす」との意見が多く、「三角形に分けるやり方は式が多いから難しい」との反応があった。しかし、「結局同じ式にならない?」とのつぶやきもあり、「全部同じ式になるってどういうこと?」と投げかけ、次時への見通しをたてた。次時では、グループで前時の考え方をもとに公式を導き、「底辺×高さ」に帰着した(図11)。適用問題ではほぼ全ての児童が解答できており(図12)、「底辺」と「高さ」についても理解が深まっている様子であった。



図11 次時の板書

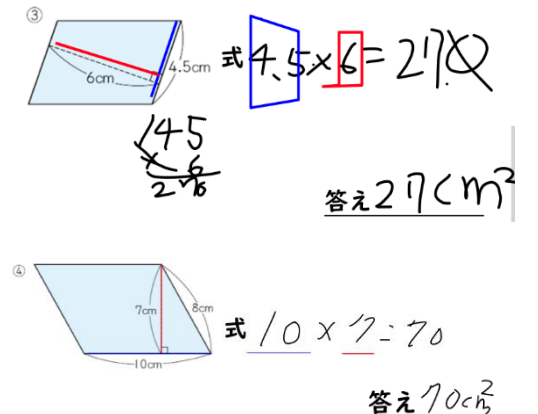


図12 次時の適応問題

実践Ⅲ その他のつまずきへの対応

(1) 誤答の教材化 解決方法を共有する場の設定

全体での学びを深めるきっかけになる誤答などの場合は、すぐに修正せず、価値ある考え方として残しておくようにした。例えば「分数」の適用問題では、通分せずに分母、分子どうし足してしまうというつまずきを想定していたが、異分母どうしでは加減計算ができないという点は理解した児童が多く、通分により分母を公倍数

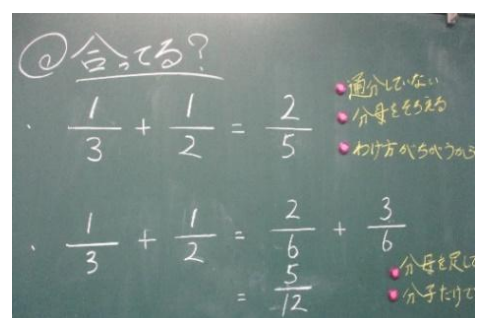


図13 誤答の板書

に揃えていた。しかし、分母を分子と同じように足してしまうという誤答が2名程見られた。ここで、想定していた通分せずに計算する誤答と、分母を足してしまう誤答を板書した(図13)。児童からは、「通分せずに計算しているからおかしい」という発言があり、「どうして通分しないと計算できないの」と問い返すと、別の児童から「分けている数が違うから足せない」という返答があった。また児童に見られた誤答については、「分母は足さなくていいと思う」「同じ分け方にするために通分したから、分母を足す意味はない」などの発言があった。児童は誤りの理由を考え、自分の言葉で伝えようとするなど、対話する姿が見られた。再度練習問題に取り組むと、先の児童は計算方法を修正し、正確に解答していた。つまりきがあった児童にとっては、手順を修正し、計算の正確性を高める時間となり、正答できていた児童にとっては、理解をさらに深めたり、学んだことを自分の言葉でアウトプットしたりする時間になったと考える。

$$\bigcirc \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2}{5}$$

- T: どこがおかしいところはある?
 C: 分母をそろえないといけない。
 C: 通分せずに足している。
 T: どうして通分しないとイケないの?
 C: 分けている数がちがうから足せない。

$$\bigcirc \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{12}$$

- T: どこがおかしいところはある?
 C: 分母も一緒に足している。
 T: 分母はどうして足さないんだろう。
 C: どうしてかと言われると難しい。
 C: 同じ分け方にしたから、分子を足すだけだと思う。

(2) 体験的な理解 感覚の活用

「単位量あたりの大きさ」の学習では、「どの部屋が混んでいるか」という学習問題に対して、「混む」というのがどういうことかよく分からないという声があった。そこで、同じ大きさのフラフープを3つ用意し、「音楽が止まったらどれかのフラフープに入ろう」と指示を出した。児童がフラフープに入ったとき、「どこが一番窮屈そう?」と問いかけると、「3人のところは狭そう」「1人のところは楽そう」といったつぶやきがあった(図14)。窮屈である状態を体感することで、

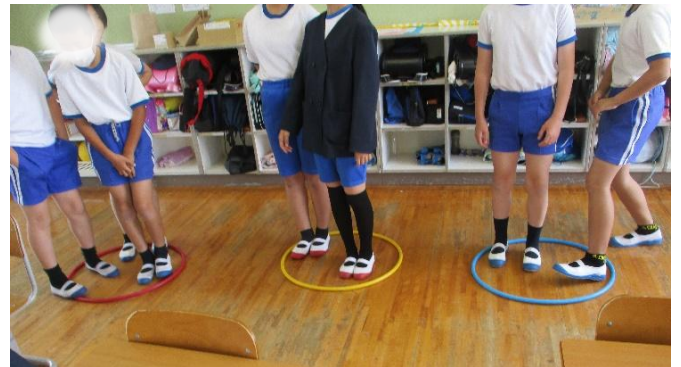


図14 「混む」を体験する活動

「混んでいる」や「同じ空間内でも人数が多いと混む」という気付きにつながった。次に全員で体育館に移動し、「教室にいるときとどっちが広々としている?」と投げかけると、全員が体育館であると答えた。「同じ人数でも空間が広いと空いている」と発言する児童も見られた。どのような状態を混んでいるというのか、抽象的なものを実際に体験することによって、その意味を捉えられるようにした。具体的な操作による理解と同じように、体験を通して理解につなげることも効果的であると分かった。

このように、学習中に起こったつまずきに焦点を当て、誤答の教材化や体験的な活動を行うなど、理解を促すための支援を臨機応変に取り入れていくようにした。

(3) 教え合う場の設定 解決方法を共有する場の設定

自力解決、適用問題に取り組む場面などにおいて、必要に応じて教え合いをする場を設けている(図15)。これは授業のUD化として始めたものではなく、児童から「教えに行きたい」との意見が多かったため取り入れたものである。問題解決できた児童はカードを青に裏返し、カードが赤の児童にヒントを出しに行く。教え方は指導せず、「答えは言わない」というルールのみ設定した。初めの頃は、教える側の児童が計算の手順を説明したり、ミスをしている箇所を指摘したりしていた。説明を聞いた児童はその通りに記述し、「わかった」「ありがとう」と納得した様子を示していた。しかし、しばらく経つと、「どうしてそこはそうなるの」「やっぱりここが分からない」など、説明を聞きながら理解できない部分を「分からない」と伝える姿が目

立つようになった。説明をする方は、「だからそこは…」「簡単に言うと…」「ここを整数に変えてみたら…」など、別の言い方をしたり、別の数字に変えて伝えようとしたりと、分かってもらおうと工夫していた。赤カードの児童が友達の説明を聞くことでつまづきを解消するといった、「分かる」ことを目指した活動であったが、青カードの児童にとっても、理解したことを言語化し、相手が「分かるように」臨機応変に表現を工夫する時間となり、一方的に教えることから双方向のやり取りへと変容していった。すべての児童のカードが青になると、「全員わかった！」の声があがることもあった。このように、みんなで分かることを目指して考えを伝え合おうとする姿が、少しずつ増えていった。



図 15 教え合う活動

解決カードは、つまづきの把握のために取り入れたものであったが、結果的には教え合いの活動のツールとなった。なお反省点として、「教える」「教えられる」児童がある程度固定化されてしまったことが挙げられる。関係が定着しないように配慮する必要があると感じた。

実践Ⅳ 環境の工夫

(1) 認め合う雰囲気づくり

友達と協力して学び合いを進めるために、「まちがいや失敗が許容され、試行錯誤しながら学べる授業」をめざしている。互いの考えを認め合ったり、「わからない」ことに共感し合ったりすることができるよう、普段の学級経営や他教科の授業においても、「安心してまちがうことができる」雰囲気づくりに取り組んでいる。掲示物等も、発表しやすいような雰囲気づくりに努めている(図 16)。

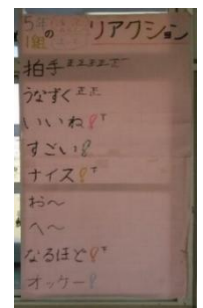


図 16 教室掲示

(2) 算数コーナー

日常的に、算数の問題について話し合うことができる場を設けた(図 17)。授業外でも、話し合い、協力して解決するという経験を積むことができる機会をつくっている。例えば、具体物を操作する問題や、日常の場面を扱った算数的な考え方をを用いる問題、児童が取り掛かりやすいクイズのような問題を掲示しておいた。休み時間等の空き時間を利用して、何人かで一緒に取り組む様子が見られた。「ここを動かすんじゃないかな」「どうやったの」など、授業中とは異なる日常的な会話により、解決方法について自由にやりとりする姿が見られた。自ら考えを説明しようとする児童が増えたことから、算数の問題に対する取りかかりにくさが軽減されたように感じられた。また、授業中の教え合い活動では「なぜそうなるのか」と理由を聞き返す姿が多くなった。「これはなんで？」と当たり前に関わりかける、算数コーナーでの経験が生かされたのではないかと考えられる。



図 17 算数コーナー

5 研究の成果と課題

本研究では、授業改善において UD の視点をもつことにより、児童の学習に対する理解を深めるとともに、主体的に学び合う姿につながるのではないかと仮説のもと、実践を行った。

(1) 成果

① 授業における学習理解の促進

授業中の適用問題を解決できる児童が増え、新しい問題に取り組もうとする姿が見られた。特に算数が苦手だった児童が、「分かったら意外といける」「この問題得意かも」といった前向きな発言をするよ

うになった。児童のつまずきに焦点を当てた学び合いにより、授業中の理解が促進されたと考えられる。

②学び合いによる変容

自分が理解するだけでなく「友達にも理解してもらいたい」と、説明しようとする児童の主体的な姿が見られるようになった。また、友達の考えを聞いて解決していくことに楽しさを感じる姿も見られた。教え合い活動では、相手が理解するまで工夫して説明しようとする姿や、自分から疑問点を尋ねられる姿が見られるようになった。「みんなで分かりたい」という、集団で主体的に学び合う姿が見られた。

③授業のUD化の効果

児童のつまずきに焦点を当て、「分かりやすく」という視点から自分自身の授業を見直すことで、学習理解を促進し、算数が苦手な児童に対して効果的な授業改善が行えた。授業改善の視点の1つとして、授業のUD化は効果的であると分かった。

(2)課題

①授業のUD化の不明確さ

授業UDの中でも、どのような取り組みがどれほど効果的であったかは明らかではない。また授業UDの取り組みは革新的なものではなく、どこまでが授業UDの取り組みなのかという定義も曖昧である。より有効な手立てについて、分析・研究を進めていく必要がある。

②学びの定着化を図ること

各単元テストや全国標準学力調査の結果の比較では、正答率が上がった児童もいれば、大きな変化が見られなかった児童もいる。すべての児童の学力の向上には、直接的にはつなげることができていないと言える。授業のUD化の中でも「スパイラル化」などを重視し、学びの定着化を図っていく必要がある。

③学び合いのあり方

今回の実践ではつまずきを解消することに焦点を当て、具体的な操作で伝え合ったり友達の考えを説明したりする中で、学び合う姿が見られた。より深い学び合いの場面をつくっていくため、児童が考えを深め、高め合うことができる学び合いのあり方について、さらに研究を進めていく必要がある。

(3)今後の方向性

今回の研究から、授業のUD化の視点をもつことは授業改善の有効な手法の1つであり、児童の学習理解の促進や主体的に学び合う姿につながるということが分かった。指導者が「みんなが分かるように」という視点をもつことで、児童にも「みんなで分かりたい」というマインドが広がり、協働的に解決しようとする集団が形成されていくのかもしれない。今後は、どの取り組みが効果的であったのかをより具体的に分析し、学びの定着化や学び合いの場の更なる充実を図っていく。また授業UDの取り組みに加え、算数科としてより専門的な授業実践ができるよう改善を続けていく必要がある。算数を通じて友達とつながり、つまずきがあったからこそ「みんなで学び合うことができ、成長できる授業」づくりを目指していきたい。

【引用・参考文献】

- ・菊池哲平・内野龍一（2019）算数授業のユニバーサルデザイン化が及ぼす影響～視覚化・共有化・焦点化の手立てを通して～ 熊本大学教育実践研究 第36号 43-50
- ・京極澄子（2018）「主体的・対話的で深い学び」の実現に対する「授業のUD化」の有効性と課題 明星大学発達支援研究センター紀要 67-81
- ・久木田雅義（2021）UDマインドでつながる算数科授業のユニバーサルデザイン 東洋出版社
- ・近藤修史（2022）ユニバーサルデザインの授業づくり 明治図書
- ・花熊暁（2018）ユニバーサルデザインの学級・授業づくりの意義と課題 社会問題研究 1-10
- ・一般社団法人日本授業UD学会ホームページ (<http://www.udjapan.org/message.html>)