

板書の構造化を活用した協働的な授業づくり

*信 太 昭 伸

要 旨

現在多くの学校で取り入れられている校内研修では、板書計画を基に授業の事前検討を行ったり、板書と教師の発問、子供の発表を組み合わせたたりしながら事後検討を行い、協働的な授業づくりを行っている。板書の構造化を意識すれば、授業の構成を板書に凝縮して示すことができ、自身の授業の構成をより効果的なものにすることができる。学校教育の情報化が今までにない速度で進んでいる中、学校においても学びの保障に向けた取組が大きな注目を集めている。教師が新たな知識を学び、それを有効に活用するためにも、これまで以上に協働による授業づくりを通し、子供の実態に応じた授業改善、教科指導力の向上を図ることが大切である。本稿では、算数科における協働的な授業づくりを通じた板書の構造化に着目していく。板書の構造化では、動態性と一覽性により子供の思考を深めることも重要である。また、板書の構造化と数学的な見方・考え方との関連や協働的な授業づくりと組織の在り方についても考察していく。本稿は、それらの分析を通して得られた成果や課題をまとめ、今後の授業づくりへの展開を示す。

Key words : 板書の構造化、動態性、一覽性、協働的な授業づくり、算数科

はじめに

令和3年1月26日、中央教育審議会より『『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～』(答申)が発表された。その中で、令和時代における学校の「スタンダード」として「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に資するよう、GIGA スクール構想により児童生徒1人1台端末環境と高速大容量の通信ネットワーク環境が実現されることを最大限生かし端末を日常的に活用するとともに、教師が対面指導と家庭や地域社会と連携した遠隔・オンライン教育とを使いこなすハイブリッド化など、これまでの実践とICTとを最適に組み合わせることで学校教育における様々な課題を解決し、教育の質の向上につなげていくことが必要であることが述べられている。

ここで述べられている「これまでの実践」の一つに

板書の構造化と協働的な授業づくりが密接に関係していると考ええる。

Stigler & Hebert (1999) によると、日本の数学指導を最も成功的なモデルだと指摘したのが、第3回国際数学科教育調査 (TIMSS) に伴って行われた日独米の数学授業の比較研究であり、特に日本の学習指導イメージは、「仕組みられた問題解決」と評されており、授業の目的、方法、手順、評価法が予め計画され、生徒間での協同によって主導される活動が綿々と展開していくとされている。さらに、指導法の単なる模倣ではなく教師同士の学び合いが指導力向上に関係していることも述べられている。

また、谷・小原 (2014) によると、スティングラーらは、日本の板書は単に黒板というメディアに写された指導内容の筆記録ではなく、授業過程の完全な記録であり、構造化されていることが指摘されており、板書を用いる技術や学習指導への位置付け方は、他の先進諸国に比して日本の優れた特性の一つとみることが

* 宮城教育大学 教職教育総合学域 教育科学部門 (学級・学校経営)

できるとしている。

ICT等の普及により効果的な使用方法も普及し、有効な事例も見られるようになってきた。しかし、ICT等を使用することを目的とせず、指導するための手段として考えながら授業づくりを考えることが教師の指導力向上につながり、子供たちの学びの保証につながる。

本稿では、算数科における協働的な授業づくりを通じた板書の構造化に着目していく。板書の構造化では、動態性と一覧性により子供の思考を深めることも重要である。

第1学年、第3学年、第6学年で取り組んだ3つの授業実践の分析や授業記録からの考察を通し、そこから得られた成果や課題をまとめ、今後の授業づくりへの展開を示す。

I 板書の構造化と授業づくりの関連

板書の構造化は、授業づくりと密接な関係がある。

算数科の問題解決型授業では、筆者は表1の展開を基本形として取り組んできた。

また、授業の流れと密接に関係している板書については、筆者は図1の形を基本形として取り組んできた。

表1 授業の流れ

段階	指導内容
導入	・学習問題に対する興味・関心を高めさせる ・「問い」をもたせる ・学習課題を設定する
展開	・自力解決をさせる ・集団解決をさせる
終末	・本時のまとめをさせる ・適用問題や振り返りをさせる

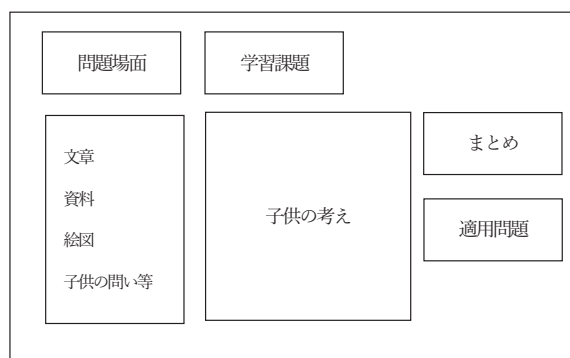


図1 板書の例

さらに、板書と連動して、子供のノート指導については、筆者は図2の形を基本形として取り組んできた。



図2 ノートの例

授業の構造化を考える際、板書やノート指導も重要な要素である。学校ごとに統一されたマニュアルをつくり学習指導にあたっている事例も多く見られる。協働的な授業づくりを進める上で最低限必要なことではある。しかし、形をなぞるだけの授業では、単なる模倣から抜け出すことはできない。

本稿では、第1学年、第3学年、第6学年で取り組んだ授業実践について述べ、その考察をしていく。

II 授業実践より

1. 第1学年「あわせていくつ ふえるといくつ」

(1) 教材について

本実践はA校での実践例である。A校は小学校であるが、教科部が存在し、教師はいずれかの教科部に所属していた。授業提案をする時は教科部で検討をして授業提供を行った。授業中の記録は教科部主体で行った。授業参観は全教師を対象にしていた。事後検討会は参加者全員で行う形をとっていた。

本実践単元は、6月の学習内容である。加法の意味や計算の仕方を理解し、加法という計算を通じて、数の概念理解をより確実にしていくことが主なねらいである。ここでは、加法に関する用語や記号を用いた計算が初出するところであり、これからの計算の基礎となる学習を行う単元である。そこで、加法という立場から数の構成の理解を更に確かなものにするとともに、加法の意味を式と結び付けて理解させることが最も重要である。また、加法の意味理解については、これを適用する場合の理解と一体的に指導していく必要がある単元である。

そこで、本単元では、日常の生活場面と関連させながら問題場面を設定し、子供たちにとってより身近な素材を数値化していく過程を重視して指導していった。そのため、式のみでの指導に偏ることなく、具体的な場面に対応させながら、図などと関連付けていった。その際、問題文→図→式という一方向の流れだけでなく、式を通して場面などの意味を読み取らせ、それを言葉や図などを用いて表せるようにしていった。さらに、言葉や数、式、図などと関連させ、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していきたいと考えて指導にあたった。

本実践授業は増加、合併、0を含む加法の学習が終了した後の小単元「もんだいづくり」である。この小単元のねらいは「問題づくりによる式の読みを通して、加法の意味理解を深める。」である。事前検討会の教科部内で共通理解したのがこの小単元の位置づけである。平成20年改定の小学校学習指導要領解説算数編（以下：旧学習指導要領）では、4領域に分けて示している。ここでは、1学年においても「D数量関係」の領域を設けたことが大きく変化したところの一つである。これによって、第1学年から第6学年までにわたって4領域ごとの内容が示されることになった。なお、平成29年改訂の小学校学習指導要領解説算数編（以下：新学習指導要領）では内容の系統性を見直し、領域を全体的に整理し直している。結果として5領域から構成されている。下学年は「A数と計算」、「B図形」、「C測定」及び「Dデータの活用」の四つの領域とし、上学年は「A数と計算」、「B図形」、「C変化と関係」及び「Dデータの活用」の4領域としている。旧学習指導要領の「D数量関係」の「式による表現、式の読み」は新学習指導要領「A数と計算」へ移行されている。このような大きな変化があった場所を教科部で提案し、指導案に記載して教師全体に発信する必要性を確認した。問題場面提示の際、場面絵を電子黒板で提示するか、拡大印刷して掲示するか検討をした。電子黒板は黒板の右側に置いて提示することを予定したが、電子黒板と黒板が離れるため、1年生の目線、姿勢が大きく変化することや、学習終了後教室に掲示して既習事項の想起の際に活用したいという筆者の意図もあり、この授業では拡大印刷して黒板に貼る方向にした。また、教科書では問題場面の「おはなしづくり」の例が示されている。単元の導入から、言葉

や数、式、図などと関連させ、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していきたいと考えて指導にあたったので、自力で書かせたいという願いがあり、場面絵のみ配布して自力で書くことを意識した単元計画とした。

(2) 授業の実際

導入では図3の左側にあるような場面絵を提示した。子供たちにはそこに何がいくつあるか発表をさせた。その際、合併「あわせて」なのか増加「ふえると」なのか、又はその区別がつかない場面なのか意見を出させた。場面絵では、ジャングルジムに初めから登っている子供は5人である。そこに、今から登ろうとしている子供が3人いる。この場合は増加の考え、すなわち「ふえると」の場面と捉えられる。場面絵からすずめ、木、あひる、帽子をかぶっている子供等を見付けるとともに、その数が5と3に共通していることに気付いたので、図3のような「5+3のもんだい（をつくろう）」学習課題の板書を行った。なお、()の文章は、ノートの文字数の都合で口頭での説明とした。図3課題の板書の中心上部には①②③④と続く数字が見えるが、これは図4、5にある子供のノート上部の数字と対応している。板書とノート指導の統一を図るために筆者がA校で取り組んだ。また、図4、5に○と矢印を使って標記しているのが分かる。矢印を用いて増加、合併の判断をしている。図4は増加の場面を○で表現しているが、増加の考えでは元にあったものが動かないことを子供の考えを基に指導してきた。○の中の×が動かないものを表現している。

また、図4、5のノートの記述にあるように主語と述語の関係を意識して書いていることが分かる。同時期に国語で主語と述語の関係に注意して文章を書かせる単元がある。配当時数は3時間である。3時間では習熟までには至らないことが多い。算数を含めて教科

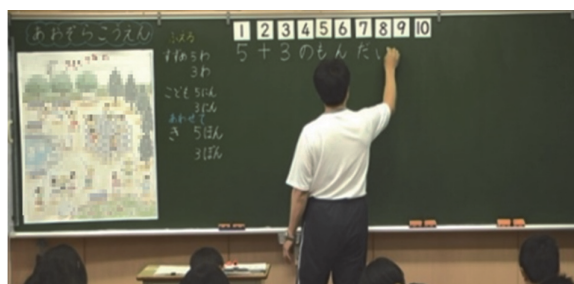


図3 課題の板書



図4 A児のノート (増加の考え)

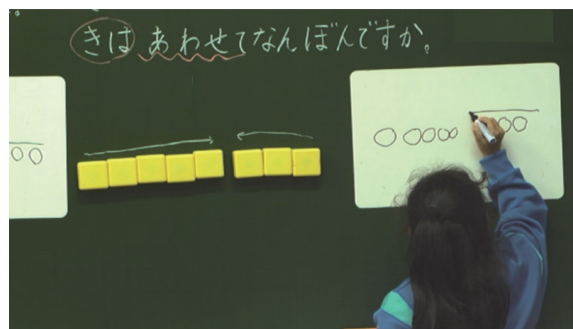


図7 ホワイトボードに記入

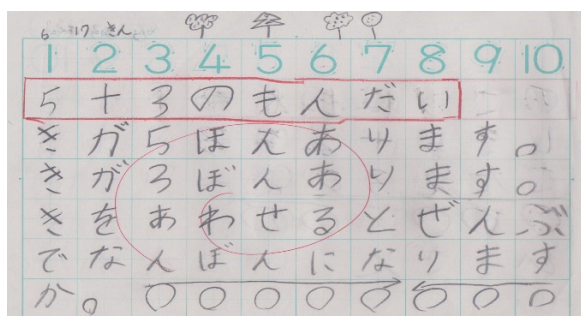


図5 B児のノート (合併の考え)

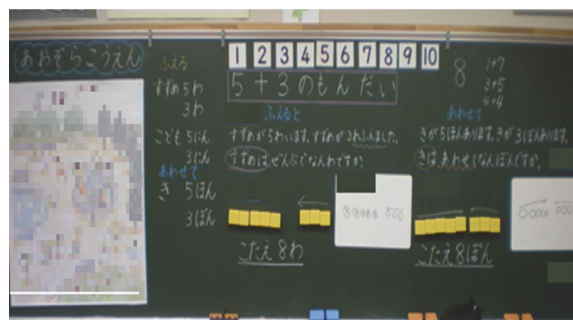


図8 板書の最終形

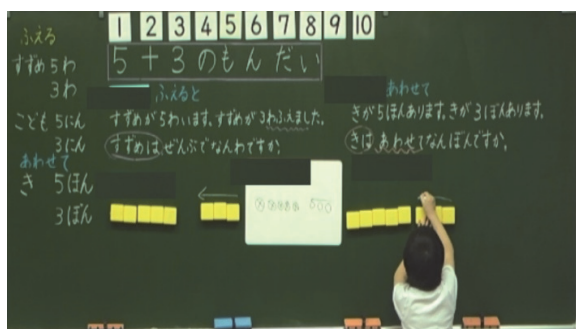


図6 算数ブロックの操作

横断的な視点で指導していくことが、導入期の子供には大切である。さらに、国語では同時期に縦書きの書き方を学習し句読点を付ける位置も指導するが、横書きで書く算数について教科書を使用して明確に指導する時間はない。この点はノートの使い方について学年で統一する必要がある。

子供たちは自力解決を行った後、隣同士でお互いの考えを説明する時間を設けた。この時間を利用して机間指導を行い、子供たちの様子を見取るとともに、つまづいている子供たちへの個別指導も行った。図6は算数ブロックを用いての表現である。子供たちは、ノート記述以外に算数ブロックでの操作活動も行わせた。算数ブロックでの操作活動は1年生で多用する活動の一つである。子供たちは机上で作業を行った。ブ

ロックを置く位置は、黒板下段にしている。そのため、子供から出された意見は黒板上段に書くようにした。これは1年生の子供たちの身長と操作のしやすさを考えての設定である。

その後、図7のようにホワイトボードにマジックで図を記入させた。ホワイトボードを使用したのは、黒板にチョークで書くことの難しさである。全学年を通して子供たちには難しい作業であることや、ホワイトボードの可動性が最大の利点である。黒板のどの位置にも移動させることが可能であるからである。

また、図6、7にあるように黒板にチョークやホワイトボードに書いたり算数ブロックの操作活動を行ったりすることで、子供たちの思考の対象が黒板に書かれたものに集中する。さらに、黒板に書かれたことを全員で考えることもできる。これは、板書がもつ動態性と考える。

図8は板書の最終形である。図8と図4、5の子供のノートとの統一が図られていることが分かる。さらに、本時の授業で何をどのように学んだかも分かる。このことで、子供は本時の学習の振り返りを具体的にできる。具体的には、例えば言葉で書くこととブロック操作、図はどれも同じことを表していることを理解していく。このことが単元でねらうこととも合致

する。板書のもつ一覽性と考える。また、参観した教師は、途中からの参観だったとしても本時でどのような流れで授業が行われてきたのか把握できる。

事後検討会では、6月上旬の1年生の表現力はどのように身に付けていったのか質問があった。ノート指導は、国語と並行しながらかなり意識していかないと身に付かないことやホワイトボードの活用は、算数以外でも活用していることを話した。その中で、特に低学年算数の指導では、図の有用性を1年生で身に付け2年生では図を前提として考える習慣を身に付けていくことの大切さも共有した。ノート指導は指導時間の中だけでは身に付かない子供もいる。そのため、放課後や休み時間を利用して個別指導を行う必要性を話した。さらに、小学校に入学してからわずか2ヶ月で個人差が表れている現実もあり、入門期における指導の大切さを共有することができた。

また、加法における増加、合併の概念をどのように身に付けていくのかも話題になった。これは授業中の子供たちの発表をもとに説明した。場面絵のジャングルジムに走ってくる子供はこれから登ろうとしているので増加の場面、木やベンチは動きようがないから合併の場面と子供は捉えている。これは、単元を通して提示してきた問題場面と密接に関係してくることを確認し、本実践以前の問題場面や他教科書でどのように扱っているか教材研究を深めようという話し合いになった。

このような事前検討、授業参観、事後検討を通して、協働的な授業づくりが可能になり、その他有効な方法を考える手立ても出てくることになる。

2. 第3学年「わり算」

(1) 教材について

本実践もA校での実践例である。事前検討会、授業参観、事後検討会の持ち方は第1学年実践例と同じである。

本単元では、除法の意味について理解し、それを用いる能力を身に付けることが主なねらいである。ここでは、除法に関する用語や記号を用いた計算が初出するところであり、これからの除法計算の基礎となる学習を行う重要な単元である。また、除法を学習することで、四則計算の全てを学習することになり、問題に対しての計算の仕方も広がる。このような観点からも、

除法を確実に習熟させることが重要であると考えた。

「ものを分ける」ということは、子供の日常生活でも多く見られ、除法的事実についての認識は育ってきていると考えられる。第2学年では、倍の概念や乗法九九とその基本的な性質について学習し、第3学年では、除法計算の素地ともいえる交換法則を学習してきている。また、第2学年では、乗法の意味を言葉の式と関連させて指導する。これらのことから、乗法と除法の意味との関連を意識して指導することは、後の「あまりのあるわり算」での学習への拡張にも大切なことと考えた。ただし、除法の導入の際に乗法の逆算として行う考えもあるが、この扱いは不自然さがある。ここでは、除法の導入は乗法とは独立して行い、乗法との関係は乗法九九による答えの見つけ方を指導する際にふれるものとした。

そこで、本単元では、次のことに留意して指導していくこととした。この単元では、除法の意味や計算の仕方について、乗法との関連を意識させながら指導していかなければならない。そのためには、おはじきなどの半具体物や図で表現させるとともに、言葉や数、式と関連させながら考えさせ、説明させる活動を重視する必要がある。また、等分除と包含除を除法として統合して捉えさせ、何倍かを求める計算方法を考えたりする際にも活用できるようにしていきたく考えた。

事前検討会では、問題場面で提示する「もの」について検討を行った。あまりのあるわり算の導入ではクッキーは使用しない。

例えば問題文に「クッキーが14枚あります。一人に3枚ずつ分けると何人に分けられますか。」の式は $14 \div 3$ になり答えは4人に分けられて2枚あまるが正解である。しかし、子供の発想では「あまった2枚を半分に分けると全員分けられるよ。」という発言が出てくることがある。あまりのないわり算の導入素材として、A校で使用している教科書ではクッキーが扱われていた。本授業実践時の教科書6社では、クッキーが2社、飴が2社、いちごが1社、ボールが1社である。さらに、教科書の中で半具体物であるおはじきや算数ブロックを使用して問題解決の仕方を示している。ここでは、実際に分ける作業をすることが大切であると考えた。

また、おはじきや算数ブロックを机上で操作させながら考えさせること自体は有効な方法である。しかし、

机上に教科書、ノート、半具体物、筆記用具を置くことで机上の整理におわれ、子供の思考が途切れることがある。そこで、使用する教具をマグネット式のおはじきと磁石が付く鉄板教具（以下：おはじきの板）を使用することとした。多くのおはじきの板には、ブロックやおはじきを整理して置きやすくするため、線や囲みがある面と無記入の面がある。本実践ではマグネット式おはじきと線がある方のおはじきの板を使用することとした。このことは、提示する問題場面の「もの」との関係が大きい。事前検討会では、団子を串に刺している場面を選択した。事前のアンケートで等しく分けられている物の一つとして回答している子供がいたことや図10のように、マグネット式おはじきと線を団子と串に見立ておはじきの操作もしやすいことやノートにも書きやすく、板書との連動もできやすいと考えたからである。

(2) 授業の実際

単元2時間目5月の実践である。前時では、問題文から立式するところまで学習してきている。本時は立式後の答えの見つけ方が学習課題である。問題場面提示後、子供たちに解決方法を聞いた。ひき算、かけ算、図、おはじき等を使って答えを見付けられるという見通しを持たせた。その後、学習課題を提示し、図9のように串に見立てた紙テープと団子に見立てた半具体物を提示した。自力解決では、自分がやりやすいと考えた方法で取り組ませた。机間指導では、事前検討会で予想していた通り、半具体物の操作、図、ひき算、かけ算の順番で自力解決している子供が多かった。子供の意見の取り上げ方はこの順番で行った。

図10、11のような半具体物や図を用いた考えの他に、ひき算やかけ算を使う考えも出された。初めに、半具体物を用いた考えとひき算の考えを関連させて発表させた。ここではグループでの話し合いは設けなかった。新年度になり学習習慣が十分に身に付いていない時期のグループでの話し合い活動は、子供の実態を把握して行う必要がある。実態把握が不十分だと話し合い活動は形式的なものになりがちである。グループ内での発表はするが、算数が得意な子供の書いた考え方は、途中経過が省略するケースが多く見られる。そうすると、その省略された部分は理解できず、「そのような計算方法もあるんだ。」という解釈で終了してし

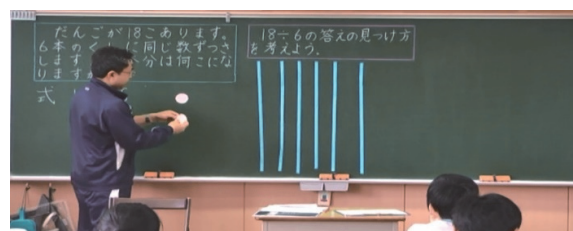


図9 半具体物の提示



図10 おはじきとおはじきの板を使った自力解決

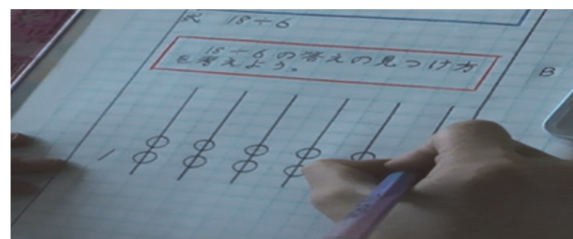


図11 図を用いた自力解決

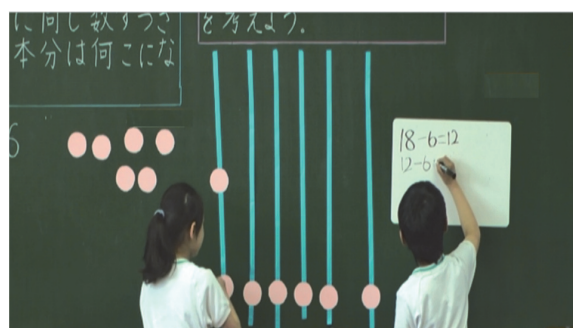


図12 半具体物の操作とひき算との関連

まう。これでは、話し合いの本質はねらえない。

初めに、図12のように半具体物の操作とひき算とを関連させて発表させた。子供たちは黒板の作業に集中する。ひき算の式が次にどのようなものになるのかも予想しながら見る事ができるので、意味理解は十分にできると考えた。次に、黒板上で構成された団子に見立てた半具体物と串に見立てた紙テープが完成しているので、被乗数と乗数がどちらなのか確認させながら発表させた。この確認をしないと次に提示する交換法則を扱う際、単純に反対にして計算したらよいという考え

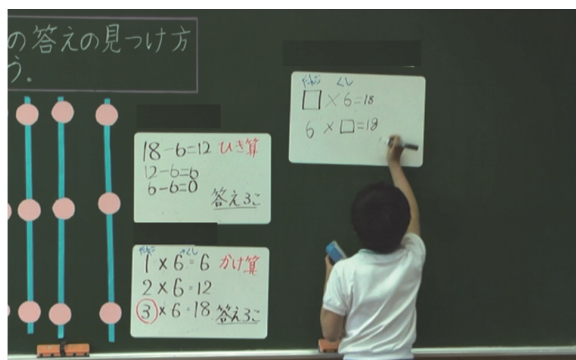


図13 交換法則の考え

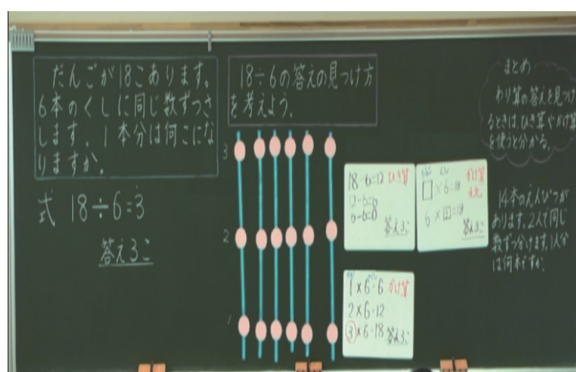


図14 板書の最終形

が強く残ってしまうからである。図13の考えを発表させるときも、未知数の□は何を表しているのか、乗数の6は何を表しているのか発表を聞いている子供たちに問いながら授業を進めていった。また、いずれの発表でも問題場面に戻るとその数値は何を表しているのか確認した。そうすることで、答えまで書く必要感をもたせた。本実践では、半具体物での操作活動とひき算を発表させた後、かけ算の考えを発表させた。この計算過程を黒板上で理解していくことが、本授業での板書の動態性と捉える。

まとめでは、「わり算の答えを見つけるときは、ひき算やかけ算を使うと分かる。」とした。次時の授業は、わり算の答えをかけ算で求める方法であることを予告した。

子供たちは、今までの学習を振り返り、求め方の見通しを持つことができていた。この部分は本実践での板書の持つ一貫性と関係が深い。図14は板書の最終形である。ここでも、実践1同様ホワイトボードを利用した。ホワイトボードは黒板上で移動することができることも有効性の一つである。さらに、子供の考えをそのまま教室側面に貼っておくこともでき、学びの足

跡を振り返ることができる。また、事後検討会ではチョークで書かれた物は消される場合が多いが、ホワイトボードに書かれた子供の意見は再度貼ることで、授業全体の再現もできる。板書全体の写真を撮り、PC等で再現することもできるが、子供の動きを取り入れながら事後検討会をすることは、実践を行った教室の中でしかできない。

事後検討会では、操作活動を取り入れながら答えの見つけ方を考えることの有効性が話し合われた。ここでは、おはじきとマグネット板の使用は低学年で終了と思いがちであるが、4年生の除法までも使用可能であることを共通理解した。互いの考えの練り合いを黒板上で行うことは子供たちの集中を一点に集めることができる。既に十分に理解しているだろうと思う子供に意図的指名をすると意外と説明は上手にできないこともある。自分で分かっていることを相手に分かりやすく伝えることは難しいことである。だからこそ、表現する際は多様な考えを用いて分かりやすく伝える積み重ねが必要であり、教師がその積み重ねを意識しないで授業を行うと発表を苦手を感じる子供が増えることも共通理解した。

3. 第6学年「分数のわり算を考えよう」

(1) 教材について

本実践はB校6月の実践例である。授業提案をする時は学年部で検討をして授業提供を行った。授業中の記録は学年部主体で行った。授業参観は全教師を対象にしていた。事後検討会は参加者全員で行う形をとっていた。

杉山(2010)は、乗数が整数の場合は、立式も計算の方法も同数累加と考えて解決できるが、乗数が小数・分数になるとその意味づけはできないとしている。それを解決するモデルの一つに数直線による操作の有効性を示している。さらに、旧学習指導要領第6学年算数的活動アでは「分数についての計算の意味や計算の仕方を、言葉、数、式、図、数直線を用いて考え、説明する活動」と示されている。数直線の図に数量を表すことで比例関係が明確になり、立式の根拠となる。新学習指導要領では、数学的活動の中にその例を見ることができる。

分数の除法は計算の仕方を形式的に扱うことが多い。除数を逆数にしてかけることの意味について丁寧

に扱うことが必要であると考え。また、教科書にかけられている数直線の図を子供に実際にかかせて、演算決定の根拠として使いこなせるまで指導していくことも大切であると考え。

除法の意味や計算の仕方については、数直線の図を基に単位分数の考えを用いる方法、式を基に除法の性質を用いる方法を取り上げ、商を求める過程を丁寧に扱っていくこととした。そうすることで、分数でわる意味や除数の逆数をかける計算の仕方の理解につなげていきたいと考えた。また、分数倍では、もとにする大きさを1と見る見方を大切に、数直線の図と式とを関連させながら分数倍の意味について捉えさせた。そして、乗法と除法の統合的理解につなげていきたいと考えた。

事前調査の結果、既習である数直線の図の活用や言葉の式での表現が不十分な定着であることが分かった。事前検討会では、このような子供の実態を踏まえ、次のような点に留意して指導を行っていくことを確認した。まず、単元の学習に入る前に前単元「分数のかけ算を考えよう」でも学習する言葉の式や数直線の図を使って考えさせる習慣を身に付けさせるとともに、第5学年で学習した「小数のわり算」等の復習をしっかりと行った。この数学的な考え方が本単元の学習の基礎となり、子供の理解力を深め、興味・関心を高めるために重要であることを確認した。

また、今までB校では、数直線の図に対するの共通理解があまりなされていないことも確認できた。

(2) 授業の実際

問題場面「□ dLのペンキで、板を $\frac{2}{5}$ mぬれました。このペンキ1dLでは板をm何ぬれますか。」を提示した。既習内容を使って解決できるという考えをもたせるため、□に入る数字を $2 \rightarrow \frac{3}{4}$ とすることで既習の計算方法や言葉の式、数直線の図の考えが使えるという見通しをもたせた。 $\frac{2}{5} \div 2$ は既習であるので、言葉の式や数直線の図と関連させて板書していくようにした。ここで扱う言葉の式は「塗った面積÷使った量=1dLで塗れる面積」である。除数 $\frac{3}{4}$ は初出であるので、とまどう子供もいると考えるが、既習の言葉の式や数直線の図で考えられるのではという子供のつぶやきから、解決の見通しをもたせるようにした。

図16の数直線の図をかき、図15のように「□×

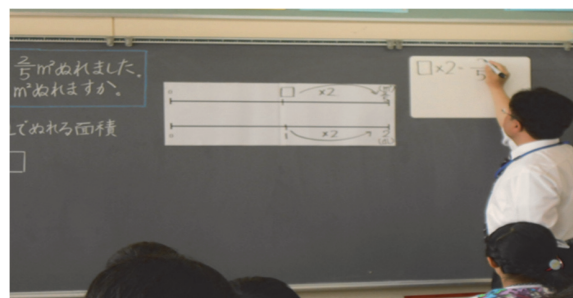


図15 数直線の図と式の板書

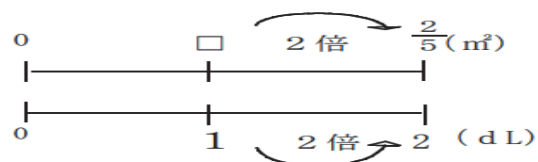


図16 提示した数直線の図

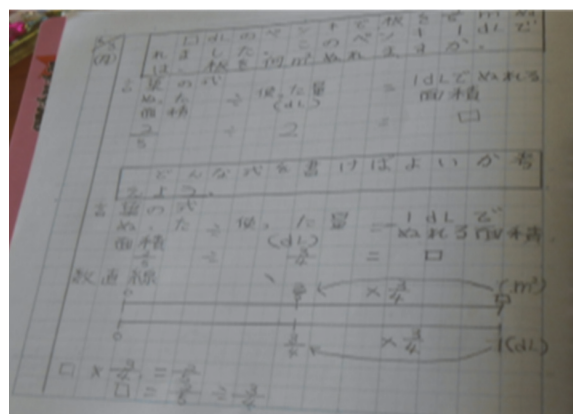


図17 子供のノート

$2 = \frac{2}{5}$ 」の立式をした。数直線の図を教科書に提示されている形に近づけるため、数直線の図を印刷してラミネート加工をして作成した。ラミネート加工した物の裏にマグネットシートを貼ってホワイトボードと同様の使い方をした。また、この教具の特徴は、ホワイトボードマーカーを使用することで何度も使用できるもので、子供も自由にかけることによさがある。

本単元導入前までに復習を行い、数直線の図を自力でかける子供が多くなってきた。図18は、□に入る数字が $\frac{3}{4}$ の数直線の図をかく子供である。黒板に貼った数直線の図に直接記入することで、見ている子供たちは記入過程を確認することもできる。単に完成した物を貼っての説明では、途中過程が不明確になる。その後、図17、19のように数直線の図と一緒に言葉の式も合わせて考えることで、立式の根拠を発表することができていた。本授業における板書の動態性と考える。



図18 数直線の図をかく子供

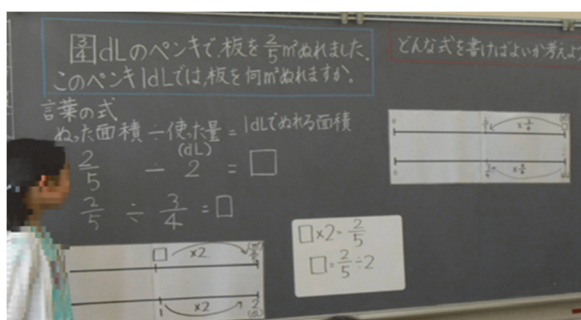


図19 言葉の式をもとに発表

事後検討会では、子供にとって演算決定は難しく、その根拠になるものをいかに活用させるかが話題となった。本時は子供に身に付けさせたい力を前単元まで含めて構想しておくことや、単に発表会に終わらせるのではなく、言葉の式と数直線の図を全体で共通理解できるように発表のさせかたも継続して指導する重要性を確認した。板書の動態性と一覧性を一緒に考えながら子供の意見を取り上げていくことの大切さを確認した。また、各学年の図や表等の系統性を再確認することが、子供たちの表現力の向上につながることを意識して指導することの確認をした。

Ⅲ 板書の構造化と数学的な見方・考え方との関連

新学習指導要領では、数学的な見方・考え方は、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、総合的・発展的に考えることとして整理することができる。さらに、数学的活動とは、事象を数理的に捉えて、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行することであり、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、

統合的・発展的に考察を進めていくことが大切であるとしている。

この活動の様々な局面で、数学的な見方・考え方が働き、その過程を通して数学的に考える資質・能力の育成を図ることができるとしている。

また、新学習指導要領8項には、算数・数学の学習過程のイメージが示されている。ここでは、内容の習得のみを大切に学習過程ではなく、事象を算数の知識・技能等を包括・統合する見方から問題を見だし、算数らしい表現方法によって自立的、協働的に解決する大切さがの述べられている。

板書の構造化と授業づくりの関連についてはⅡで概略を述べた。そこでは、授業全体の流れに沿った分析を行った。ここでは主に集団解決での学び合いに焦点化し、板書の構造化と数学的な見方・考え方との関連について授業記録を基に考察をしていく。

実践1では、提示した挿絵から何がいくつあるかを発表させた。子供のつぶやきが多く聞かれたので発表は自由にさせた。ここでの指名は普段あまり発表していない子供にした。このようなことの積み重ねが子供の自信につながっていく。その後、その場面は増加、合併のどの場面を示しているのか別の子供に指名して全体で確認しながら、板書を行った。友達の考えに続けて発表することは簡単なことではない。意図していることが異なる場合もあるからである。しかし、このような取組を行うことで、子供たちは友達の考えを理解しようし、問題解決に向けた見通しを持つことができたと考える。

自力解決後に子供が作った問題文を発表させた。ここでは発表のみで終了し、板書をしなくてもよいのだが、子供の発表と一緒に教師が板書することで、板書しながら発表した子供の発表内容の問い返しを全体に行うことが可能である。

以下は授業記録の一部である。Cは子供、Tは教師を示す。

- C₁: すずめが5羽います。すずめが3羽増えました。
 T₁: 続きを言える人いますか。
 C₂: すずめは全部で何羽ですか。
 T₂: なぜ、すずめを書かなければダメなのですか。
 C₃: 何が増えたか分からないから。
 T₃: では、最初にブロックを使って発表してもらいます。

C₄:最初に左にブロックを5つ置きます。
 T₄:このブロックは何を表しているの。
 C₅:最初にいたすずめの数です。
 T₅:では、右側の3つのブロックの上に矢印を書いた理由は どうしてだと思いますか。
 C₆:すずめが3羽増えたからです。
 T₆:では、今度はホワイトボードに図をかいてもらいます。C₇さんお願いします。
 C₇:ホワイトボードに図を記入
 T₇:○の中に×をかいていますが、これはどうしてでしたか。C₇さん、指名してください。
 C₈:動かないから×をかきます。
 T₈:その考え方は、前の時間に誰が考えた方法でしたか。
 C_{全1}:C₉さんが考えた方法です。
 T₉:C₉さんが考えた方法が、ここでも使うことができましたね。

この授業では、C₁が「すずめが5羽います。すずめが3羽増えました。」という発表をした後、C₂に指名し後半部分の文章を発表させた。C₂は、「すずめは全部で何羽ですか。」と発表した。教師は全員に「なぜ、すずめを書かなければダメなのですか。」と発問した。C₃は、「何が増えたか分からないから。」と答えた。ここで大切なのは、文章を全体で捉えるのではなく、一文一文を分析的に捉えさせることである。一文一文の意味を順に解釈していき、図やブロックの表現と対応させていくところに意義がある。このことが、本実践で身に付けさせたい数学的な見方・考え方の一つである。

ホワイトボードに図を用いてかいたC₇がなぜ○の中に×をかいたか教師が発問した。その指名はC₇に任せた。教師が指名ではないところが学びとして意義があるのは、友達の考えに対しての集中というねらいもある。板書されたことを基にして、友達と学び合い、自分の考えを表出させること、友達の考えを共感的に聞き、更に自分の考えも付け足していくという学び合いが展開されて、板書が完成していく。このようにして完成した板書は子供の学びの足跡そのものである。また、C_{全1}にあるように、前時までの学習を振り返り、既習事項を授業内で想起させることも数学的な見方・考え方では大事なことと考える。

実践2では、問題場面提示後に解決方法を発表させ

た。発表後、自力解決できるかどうか自己評価もさせた。半具体物の操作、図、ひき算、かけ算の順番で自力解決している子供が多かったのでこの順番で子供の考えを発表させた。以下は授業記録の一部である。C₁₀が半具体物の操作を行った以降の記録である。

C₁₀:初めに18個の団子から6個取ります。
 T₁₀:取るというところから、何算に結び付きますか。
 C₁₁:ひき算
 C₁₂:(板書しながら) $18 - 6 = 12$ 、 $12 - 6 = 6$
 T₁₁:この答えの6は何を表しているの。黒板の団子のどこのこと。
 C_{全2}:(全員が指さし) 残りの数のこと。
 T₁₂:かけ算で解いた人に発表してもらいます。
 C₁₃: $1 \times 6 = 6$ 、 $2 \times 6 = 12$
 T₁₃:かけ算の式の、1と6は何を表しているのでしょうか。
 C₁₄:1は一本の串に刺している団子の数、6は串の数のことです。
 T₁₄:そうすると、 $2 \times 6 = 12$ の2は何を表すことになりますか。
 C₁₅:2回目に同じ数を串に刺した団子の数です。
 T₁₅:では、式の続きを、串に刺した団子と一緒に説明しながら書いてください。
 C₁₆:式は $3 \times 6 = 18$ で、(黒板の図を示しながら) 3は串に刺した団子の数で6は今までと同じ串の数です。

この授業では、C₁₀は「初めに18個の団子から6個取ります。」と発表した。教師は子供たちに対し、「取るというところから、何算に結び付きますか。」と発問した。子供たちからはC₁₁のように「ひき算」の発言があった。そこで、半具体物の操作とホワイトボードの引き算を黒板上で連動させながら発表させた。1回目の操作では、「 $18 - 6 = 12$ 」、2回目の操作では「 $12 - 6 = 6$ 」となる。教師は計算式の答えの6とは何か発問した。この6は残りの数である。黒板上の半具体物のどの部分かをC_{全2}のように指でささせ確認した。その後のかけ算でもひき算と同様に半具体物と確認しながら子供に作業をさせながら全体に発問した。そうすることで、根拠を基に筋道を立てて考えるという数学的な見方・考え方の伸長を図ることができる。

学び合い活動でよくグループやペアでの活動をよく見るが、教師の見取りが不十分なこともなる。この状態だと活動あって学びなしの状況も生じる。ここでは、

黒板の前で互いの考えを共有するという学び合いや、それを見ている全員の共有を可能にする。黒板上に物が残り、その過程を全員で共有することで、互いの考えの共通点を見いだす力が伸びる。

実践3の自力解決後の授業記録である。

T₁₆: では、みんなで問題を解いていきましょう。数直線の図の考え方から発表してみましょう。

C₁₇: 1dLでぬれる面積が分からないから□。□から $\frac{3}{4}$ まで矢印をかきます。次に

T₁₇: そこまでで、説明ストップして。この次にC₁₇さんは何をしたかったのでしょうか。C₁₈さんどうぞ。

C₁₈: 矢印に $\frac{3}{4}$ 倍したと書きたかったと思います。そして、数直線の図にも $\frac{3}{4}$ 倍したと倍を書きたかったのだと思います。

T₁₈: みなさんは今の答えどう思いますか。

C₁₉: 図15と同じように考えればよいから、合っていると思います。

T₁₉: C₁₇さん、今の発表と同じ考えですか。

C₂₀: 合っています。

T₂₀: 続けて発表してみましょう。C₁₇さん続きの説明をお願いします。

C₂₁: $\square \times \frac{3}{4} = \frac{2}{5}$ で $\square = \frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ 言葉の式と合わせる必要があるので、 $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = \square$ になります。

T₂₁: 今の説明でどうでしょうか。

C₂₃: いいです。

集団解決の話し合いでは、数直線の図の考え方から発表させた。机間指導した際に32名中30名の児童が自力解決していたので、理解しやすいと考えたからである。C₁₇の発表を途中で止めたのは、友達の考えを発表させることで、解決する必要感をもたせることになり、筋道を立てて考える力も深まると考えたからである。これは、前単元「分数のかけ算を考えよう」でも行った。子供は、友達の発表も自分だったら次はどのように話すという思いをもって聞けるようになってきていた。子供たちに解決方法を身に付けることで自信につながる。

子供に身に付けさせたい力を前単元まで含めて構想しておくことや、単に発表会に終わらせるのではなく、身に付けた力を全体で共通理解できるような発表のさせかたも継続して指導する重要さも明らかになった。既習の知識及び技能等を関連付けながら総合的に

考えるという数学的な見方・考え方の一つと考える。

IV 協働的な授業づくりと組織づくり

板書の構造化を意識すれば、授業の構成を板書に凝縮して示すことができる。同僚と事前に短時間で意見交換ができ、自身の授業の構成をより効果的なものに行うことができる。

例えば、Ⅱ授業実践よりで考察した第3学年「わり算」は、等分除での導入をした。同学年で学習する、「あまりのあるわり算」では、包含除を単元の導入で扱うこととした。等分除は、分けることの必然性や子供の必要感、また、日常生活で経験していること等の理由から前単元では先に扱ってきた。しかし、等分除では、あまりがでるといことが不自然な場合がある。連続量の場合、例えば、紙テープやロールケーキを分けていくと、あまりもさらに分けることができる。また、分離量の場合、例えばリングやショートケーキを分けていくと、あまりをさらに分ければよいと考える子供もいるので、素材が限定される。以上のような理由から、除法の「あまり」の意味の導入には包含除の場面が適していると考えたことを事前検討会で意見交換した。

また、実際の授業後の板書が、研究材料になり、実際に授業を参観できなくても検討の議論に加わることもできる。わり算の指導では、あまりの有無による問題場面提示時の素材の吟味、それぞれの指導の導入でなぜ等分除、包含除の場面を扱うのかという教科指導の本質的な意見交換もできた。

協働的な授業づくりの目的は、一人一人の教師が子供の学校生活の中心は授業であるという原点に立ち戻りとともに、学校が組織として日常的な学び合いにより指導力向上を図ることにあると考える。ここからは、協働的な授業づくりを行うための組織づくりについて考察していく。

秋田(2020)によると、専門家としての教師には学びの三本柱が求められるとしている。第1は、これからの社会に求められる教育内容や教育方法についての知識やスキルに関して学ぶこと。第2は、専門家としての教師は自らの、あるいは同僚や他者の実践という経験から学ぶ学び方を学ぶこと。第3は、第1や第2の学びを持続可能なものにしていくことが生涯学び続

けるための前提であるとしている。さらに、この三本柱は独立に学ぶのではなく、同僚との間で日常的にどれほどの支持的な風土がつくられているかが重要であるとしている。この三本柱を視点として、A、B校の実態を考えてみる。

A校は前述したように教科部主体での授業づくりを行っていた。大学教員や専門的な知識を持っている外部の現職教員等から助言をもらいながら、定期的に研究協議を重ねていくことで、教科の専門性をそれぞれの教師が持つことができていた。

さらに、授業を外部にも公開して外部の教師も含めた事後検討会を定期的に持っていた。この体制は全教科で行われていた。各教科等で授業を提案することも年間計画に位置付けられており、各教科等の専門性の向上と同時に授業の省察を行いながら指導力の向上に取り組んでいた。このような取組により、第1、2の柱の目的を達成していた。第3の柱は、教師一人で学ぶことは不可能である。

そのためには、教師同士の関係性が大きいと考えるが、教科研究を主体とする研究組織、学年運営をする学年部が教師の成長を支えていた。その運営スタイルもA校の中で受け継がれ、教師の転出入があっても機能していた。

B校は、前述したように学年部主体での授業づくりを行っていた。6年間算数科の研究に取り組んできていた。算数科の研究で得られた成果を生かし、教科等間の相互の連携を図ることを重視していく必要性を全教師が認識していた。それぞれ単独では生み出し得ない教育効果をもたらす授業改善をすることを各教科、道徳、外国語活動、総合的な学習で目指すことを確認し、授業づくりをスタートさせた。

スタートにあたり、カリキュラム・マネジメントの大切さを意識して授業づくりを行っていった点がB校の組織づくりには重要であった。各教科等の内容と教育課程全体を往還させる大切さを全教師が意識して考えたところにB校の第1、2の柱の目的を達成しようとする好循環の鍵があったと考える。

第3の柱は、授業改善の視点から、カリキュラム・マネジメントの大切さを意識することで、自校の好循環を求めて全教師が教育課程全般を日常的に語ることができた点にあったと考える。

両校ともこれまでの指導を否定するのではなく、子

供の思考に沿った授業づくりはどのように行ったらよいかという視点にたった授業づくりを行っていた点は共通していた。この点は協働的な授業づくりを行うために大切にしていかなければならないことである。また、教科指導の本質的な視点も忘れず行っていかなければならない。

まとめ

本稿では、板書の構造化を活用した協働的な授業づくりについて論じているが、ICT等そのものを否定するものではない。むしろ、教材・教具や学習ツールの一つとしてICT等を積極的に活用し、各教科等の特質や学習過程を踏まえ、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげることが重要であると考えている。そのためにも、教材研究の大切さや協働的な授業づくりを行うことの重要性を再認識して授業づくりをしていくことが大切と考えている。

これまで、授業づくりと板書の関係について述べてきた。ここでは、板書の構造化と子供の思考を深める関係や協働的な授業づくりを行うため深い教材研究がなされてきたことを紹介した。

教材研究は、教材のねらいや教材の背景、子供の既習内容や認識について知ることである。子供たちに主体的・対話的で深い学びをさせるためにも教師は指導するために既知としてきた指導方法を更に深める必要がある。

さらに、事前・事後検討会の持ち方を工夫するなど、子供の実態やそれぞれの教師の持ち味を踏まえ、自校化を図ることも重要である。その際、教科や担当学年の違い、教職経験の差を生かしながら無理のない実践を進めていくことも必要である。

また、協働的な授業づくりを進めるにあたり、組織づくりの確立も大切である。授業改善が学校改善へとつながり好循環を生む。全ての教師が学び続ける環境づくりも授業づくりと大きな関係があると考えている。

引用・参考文献

秋田喜代美 (2020)「学び続ける教師」『初等教育資料』NO.994 pp.8-11 東洋館出版社

- 笠井健一 (2019)「算数科における言語活動の充実を図った授業づくり」『初等教育資料』 NO.980 pp.16-17 東洋館出版社
- 杉山吉茂 (2010)『復刻公理的方法に基づく算数・数学の学習指導』 東洋館出版社
- 谷竜太・小原豊 (2014)「算数数学科の問題解決授業における板書の機能」『日本数学教育学会誌』 第96巻第7号 pp.36-39
- 中央教育審議会 (2021)「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～」(答申)
- 文部科学省 (2008)「小学校学習指導要領解説算数編」 東洋館出版社
- 文部科学省 (2018)「小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編」 日本文教出版
- James W.Stigler and James Hiebert (1999). The Teaching Gap: Best Ideasfrom the World's Teachers for Improving Education in the Classroom,The Free Press

(令和3年9月30日受理)

Collaborative lesson creation utilizing the structuring of board writing

SHIDA Akinobu

Abstract

In the in-school training that is currently adopted in many schools, pre-examination of lessons is conducted based on the board writing plan, and post-examination is conducted by combining board writing with teachers' questions and children's presentations, and collaborative lessons. If you are conscious of the structuring of the board writing, you can condense the structure of the lesson on the board and show it, and you can make the structure of your own lesson more effective. With the computerization of school education progressing at an unprecedented rate, efforts to guarantee learning are attracting a great deal of attention at schools as well. In order for teachers to learn new knowledge and make effective use of it, it is more important than ever for them to improve their lessons and subject teaching skills in accordance with the actual situation of children through collaborative class work. In this paper, we will focus on the structuring of board writing through collaborative lesson creation in arithmetic. In structuring the board, it is also important to deepen the child's thinking through dynamics and perspicuity. In addition, we will consider the relationship between the structuring of board writing and mathematical viewpoints and ways of thinking, as well as the ideal way of collaborative lesson planning and organization. This paper summarizes the results and issues obtained through these analyzes and shows the development of future lesson planning.

Key words : Structuring the board, Dynamics, Perspicuity, Collaborative lesson creation, Arithmetic