

深い学びを実現する子どもを育てる算数科学習指導 ～数学的な見方・考え方を段階的に生かす活動を通して～

要約

平成29年に告示された学習指導要領（算数）の目標に「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う」、「算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う」とある。つまり、算数で学んだ知識・技能や、思考力・判断力・表現力等を日常生活に生かす汎用的な資質・能力が求められているということである。

また、本学級の子どもは、算数科学習に対する子どもたちのアンケートでは全体の70%が意欲的に算数の学習に取り組んでいると答えているが、学力調査の結果では100を全国の基準にしたときに、基礎が103.7となっているのに比べて活用が100.8となっており、子どもたちの意識と差があることが分かる。つまり、子どもたちは、学習意欲はあるものの、基礎・基本を活用するには至っていないのだと考えられる。そこで、学習段階を「①数学的な見方・考え方をつくる活動」、「②数学的な見方・考え方を生かす活動」、「③数学的な見方・考え方を使いこなす活動」の3つに分けて展開することで、段階的に数学的な見方・考え方を生かすことができ、最後に深い学びを実現する子どもを育てることができると考えた。

そのために、上記の3つの学習段階を、以下のことに重点を置いて、研究を進めていくこととした。

- ①「数学的な見方・考え方をつくる活動」では、教材、教具、操作活動、予習活動などを通して、本時習得する数理に着目させ、解決の見通しをもたせる。
- ②「数学的な見方・考え方を生かす活動」では、適用問題を解決することで、基礎的・基本的な知識・技能や思考力・判断力・表現力等をどのように使って解決すればよいのかを考えさせたり、習得させたりできるようにする活動のことである。
- ③「数学的な見方・考え方を使いこなす活動」では、誤答問題や情報が不足している問題や情報が過になっている問題、身近なものを取り扱った問題などを用いて、習得したことを活用することができるようにすることで、基礎的・基本的な知識・技能や思考力・判断力・表現力等をより確かなものにする。そして、それを支えるために、右の2点に着目して、研究を進めた。

<実践1> 第4学年「およその数」(4/8)

主眼：上から2けたの概数にする四捨五入の表現方法を理解し、概数に表わすことができる。

<実践2> 第4学年「面積」(7/15)

主眼：前時で学習した複合図形の面積の求め方を使って、式を読んで複合図形の面積の求め方を図で考え、言葉で説明することができる。

このような実践を通して、以下の成果(○)と課題(●)が見えた。

- 1単位時間を3つの段階に分け、日常性・選択性・思考性を含んだ問題を解決させることで、スモールステップで考えることができるので、数学的な見方・考え方を活用する上で有効だった。
- ペアやグループ等の対話活動を位置づけたことは、自分の考えをもてなかつたり考えが不十分だったりする子どもの考えを補充・強化したり、新しい問題(活用問題)に出合ったときに粘り強く解決しようとするので、自分の言葉を使って説明できる上で有効だった。
- 45分の授業の中で、段階に合わせて、自分の考えを書いたりグループで交流したりする時間をしっかり確保するには、授業時間の配分を考えて行う必要がある。

キーワード 数学的な見方・考え方、段階的に生かす活動、対話活動、教材化

- | |
|------------------------|
| ① 対話活動 |
| ② 教材化
(日常性、選択性、思考性) |

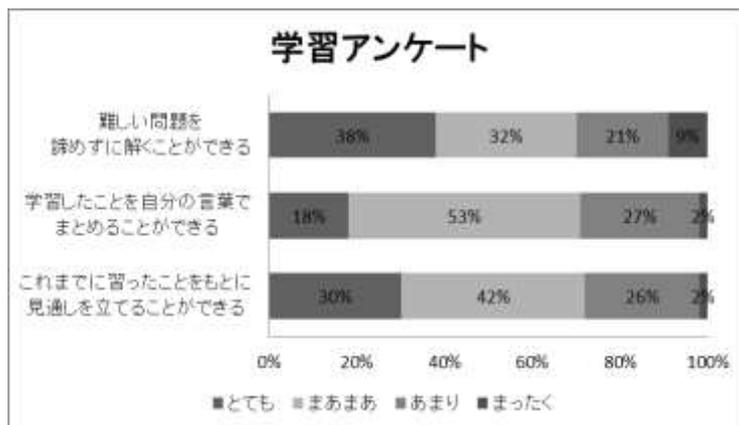
1 主題設定の理由

(1) 新学習指導要領のねらいから

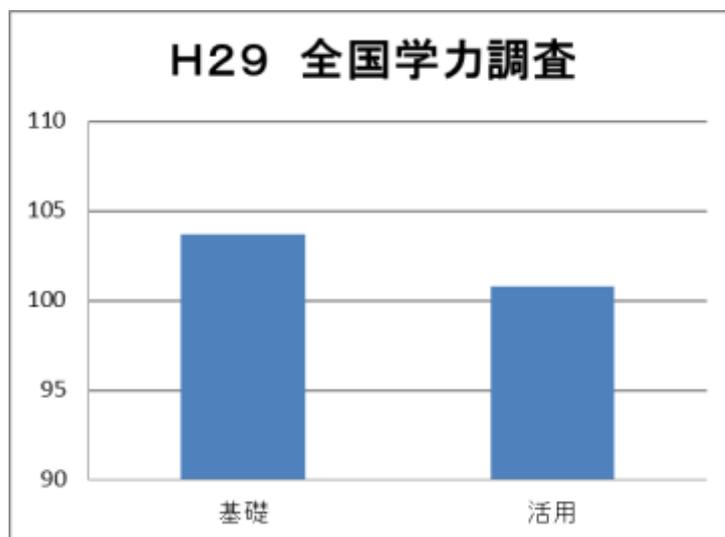
平成29年に告示された学習指導要領（算数）の目標に「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う」、「算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う」とある。つまり、算数で学んだ知識・技能や、思考力・判断力・表現力等を日常生活に生かす汎用的な資質・能力が求められているということである。そして、この資質・能力の育成のために、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を推進していくことが求められている。このことから、深い学びを実現する学習を取り入れることは意義深いといえる。

(2) 本校の児童の実態から

【図1】は、5月に本学級の子どもたちに学習に関するアンケートをとった結果である。この結果から子どもたちは3分の2以上の子どもたちは、見通しをたてたり、自分の言葉でまとめたり、難しい問題を諦めずに解いたりしようと意欲的に算数の学習に取り組んでいる。しかし、昨年度実施した学力調査の結果【図2】では、基礎・活用ともに全国平均を上回っているが、基礎学力に対し活用問題は低い傾向がある。これらから、算数科学習に対する子どもたちの意識と学力調査の結果に差があることが分かる。子どもたちは、学習意欲はあるものの、深い学びに達することができていないのだと考えられる。このことから、本主題を設定したことは大変意義深いと考える。



【図1】 学習アンケート調査結果（5月実施）



【図2】 H29 全国学力状況調査結果

(3) これまでの指導上の反省から

これまでの算数科学習の指導を振り返ると、教師主導の授業になっており、分かる子どもの発表で進む授業になっていた。また、ペアやグループ活動でも、具体的な手立てがないまま子どもたちが「何を話し合うか分からない」と感じてしまう活動になっていた。そこで、数学的な見方・考え方を意識した子どもたち主体の授業を行い、段階に応じてペアやグループ等の交流活動を実施していきたい。そうすることで、深い学びが実現できると考える。

2 主題・副主題の意味

(1) 主題の意味

① 「深い学び」とは

日常の事象や数学の事象を、数学的な活動を通して、自ら見通しをもち、友だちと一緒に問題解決をしていくことで、よりよい思考や態度に変容することである。

つまり、問題の解決に向けて見通しをもち、見通しをもとに問題解決に粘り強く取り組み、それぞれの問題解決の過程を振り返ることで、よりよく解決する方法を考えたり、新たな問いを見出したりして、主体的な学びをすることである。また、数学的な表現を柔軟に用いて文章や言葉で表現し、それをを用いて筋道を立てて説明し合うことで新しい考えを理解したり、それぞれの考えのよさや事柄の本質について話し合うことでよりよい考えに高めたり事柄の本質を明らかにしたりすることである。つまり、主体的・対話的学びを通して、自分の考えや集団の考えを広げ、深めることである。

② 「深い学びを実現する子ども」とは以下のような子どもの姿である。

- ・数量や図形の意味を捉え、問題解決の見通しをもつことができる子ども。
- ・学んだ数理を適切な場面で使ったり、適切な方法で処理したりして、それを自分の考えや式や図、言葉等を使って説明することができる子ども。
- ・新しい問題（活用問題）に出合ったときに諦めずに考え、既習内容を生かしながら問題解決できる子ども。

(2) 副主題の意味

「数学的な見方・考え方を段階的に生かす活動」とは

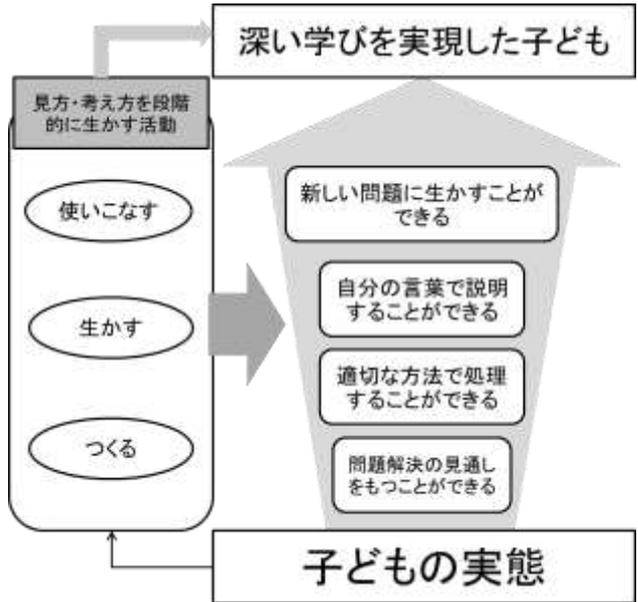
新たに出合った事象に対して、数量や図形及びそれらの関係などに着目する着眼点や、根拠をもとに筋道を立てて考えたり、統合的・発展的に考えたりする解決方法を、「①数学的な見方・考え方をつくる活動」、「②数学的な見方・考え方を生かす活動」、「③数学的な見方・考え方を使いこなす活動」の3つに分けて、生かしていく授業を展開することである。

- ①「数学的な見方・考え方をつくる活動」とは、教材、教具、操作活動、掲示物、予習活動などを通して、本時習得する数理に着目させ、解決の見通しをもたせる活動のことである。
- ②「数学的な見方・考え方を生かす活動」とは、適用問題を解決することで、基礎的・基本的な知識・技能や思考力・判断力・表現力等をどのように使って解決すればよいのかを考えさせたり、習得させたりできるようにする活動のことである。
- ③「数学的な見方・考え方を使いこなす活動」とは、誤答問題や情報が不足している問題や情報が過多になっている問題、身近なものを取り扱った問題などを用いて、習得したことを活用することができるようにすることで、基礎的・基本的な知識・技能や思考力・判断力・表現力等をより確かなものにする活動のことである。

つまり、①の「つくる活動」で解決の見通しをもたせ、②の「生かす活動」でその見通しを使って数学的な見方・考え方を習得し、③の「使いこなす活動」で習得した見方・考え方を活用問題を解決できるようにすることである。以上のように、3つの活動を1単位時間の中に段階的に位置づける。

(3) 主題と副主題との関係について

「見方・考え方を「つくる」段階では、導入問題において、本時習得する数理に着目させることで、問題解決の見通しをもつことができる。「見方・考え方を「生かす」段階では、着目した数理をもとに問題を解くことで、適切な方法で処理したり、自分の考えを説明したりすることができる。「見方・考え方を「使いこなす」段階では、習得した内容を使いこなして新しい問題を解決することで、深い学びを実現した子どもになる。



3 研究の目標

算数科学習指導において、深い学びを実現するために、数学的な見方・考え方を段階的に位置づけた授業の在り方を究明する。

4 研究の仮説

算数科学習指導において、数学的な見方・考え方を段階的に位置づけた授業を行えば、深い学びを実現することができるだろう。

5 研究の具体的構想

(1) 対話活動とは

問題解決の過程において、ペアやグループ等で解決方法を話し合ったり、どのように解決したか説明し合ったりする活動である。

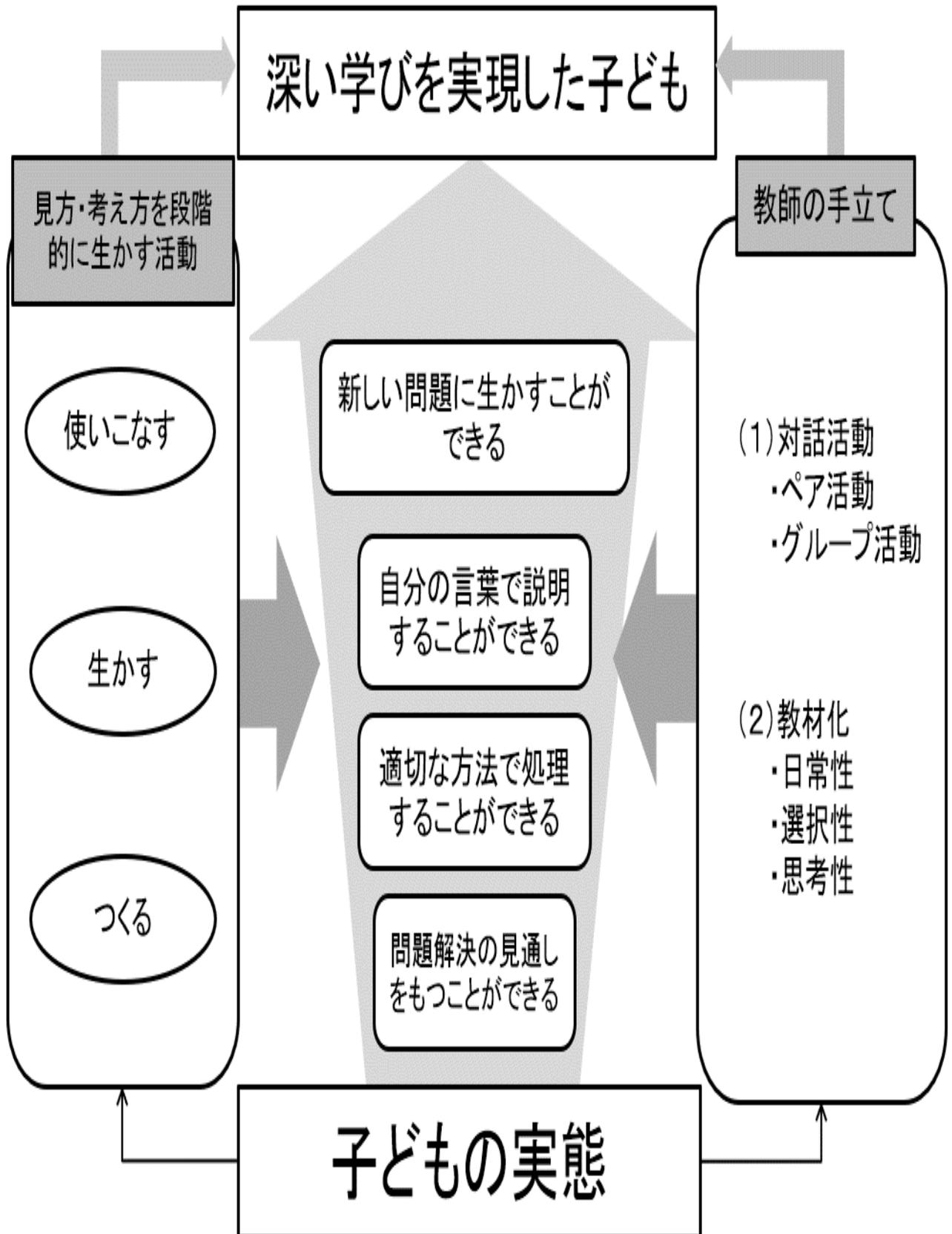
グループの友だちの意見を聞くことで、考えをもつことができなかつた子は考えをつくりだしたり、考えが不十分であった子は、考えを強化・補充したりすることができる。また、対話活動を1単位時間の中に段階的に入れることで、自分の考えを言語化することができて、より学習の内容を深めることができる。

(2) 教材化とは

習得した数理をより確かなものにするために、基礎的・基本的な知識・技能や思考力・判断力・表現力等を活用できる問題にすることである。

問題は、次のような視点で作成する。①子どもたちの日常にある身近なものを取り扱った問題（日常性）、②情報不足・情報過多になっている問題（選択性）、③逆思考や誤答を説明する問題（思考性）等を作成する。このような問題の解決を通して、問題を解決するために必要な情報を思考・判断し、補ったり取捨選択したりすることができるようになる。

6 研究の構想図



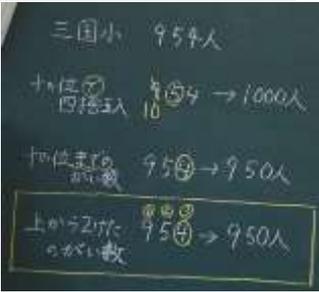
7 研究の実際

(1) 検証授業① 第4学年「およその数」

① 本時の主眼

- 上から2けたの概数にする四捨五入の表現方法を理解し、概数に表わすことができる。

② 展開 本時 平成30年5月31日(木) 5校時

	活動の実際	子どもの姿			
つ く る	<p>1 既習の概数の表し方を確かめ、本時のめあてをつかんだ。</p> <table border="1"> <tr> <td>・十の位で四捨五入 954人→1000人</td> <td>・十の位までのがい数 954人→950人</td> <td>・上から2けたのがい数 954人→?</td> </tr> </table> <p>問題1 三国小学校の児童の数を上から2けたの概数で表しましょう。</p> <p>めあて 上から2けたのがい数で、いろいろな数を表せるようになるろう。</p> <p>2 上から2けたの概数に表わすには、3けた目を四捨五入すればよいことを確かめた。</p> <p>上から2けた目までを数字で表すためには、3けた目を四捨五入したらいいね。</p>  <p>【写真①】概数の表し方の例を提示する様子</p>  <p>【写真②】既習学習を板書にまとめたもの</p>	・十の位で四捨五入 954人→1000人	・十の位までのがい数 954人→950人	・上から2けたのがい数 954人→?	
・十の位で四捨五入 954人→1000人	・十の位までのがい数 954人→950人	・上から2けたのがい数 954人→?			
い か す	<p>3 練習問題を解いて、上から2けたの概数に表わす仕方を自力解決した。</p> <p>問題2 福岡県のさまざまな市町村の人口を上から2けたの概数に表わそう。</p> <p>市町村の人口はけたがばらばらだけど、四捨五入する位はどうなるのかな。</p>  <p>児童</p>  <p>けたが違って、四捨五入するのはいつも3けた目だね。</p> <p>【写真③】問題を解く様子</p>	<p>○ 上から2けたの概数で表された数を見たり、これまでの概数の表し方に着目させたりすることで、上から2けたの概数の表し方の見通しをもつことができた。【写真①、写真②】</p> <p>○ 福岡県の市町村の人口という身近にある数を教材化(日常性)することで、学んだ数理を身近な場面やけたが違った場合に適用することができた。【写真③】</p> <p>○ 見方・考え方をつくる段階で上から2けたの概数に表わす方法の見通しをしっかりとてたことで、上から2けたの概数に表わすことができた。</p>			

い か す	<p>4 2けたの概数に表わす方法を確認しながら、ペアで練習問題の解答を確認した。</p> <p>福岡市は、3けた目の1万の位を四捨五入して、およそ1600000人になるね。</p>  <p>四捨五入する7に斜線をひくと、四捨五入する位が分かりやすいよ。</p> <p>【写真④】 ペアで考えを交流し合う様子</p> <p>けたが違う数字でも2けたの概数にするときは、3けた目を四捨五入すればいい。</p>	<p>○ ペアで自分の考えを交流することで、自分の考えを確認したり、友だちの考えを聞いたりして自分の考えを補充・強化することができた。</p> <p>【写真④】</p> <p>● 何けた目のどの数字を四捨五入したのかを伝えられるよう、話し方のモデルを提示して対話活動をさせていなかったため、対話をせずに、答えを見合っただけのペアがいた。</p>
使 い こ な す	<p>5 本時の学習を用いてチャレンジ問題を解き、本時のまとめをした。</p> <p>問題3 三国小学校区に住んでいる人の人数は、上から2けたの概数で表すと、約14000人です。14000になる一番大きい数と小さい数は何でしょう。</p>  <p>1番大きい数は切り捨てにならないといけなから、切り捨てられる数の中で1番大きい数は4だね。</p> <p>【写真⑤】 グループ交流の様子</p> <p>まとめ 何けたの数でも上から2けたの数が表すには、3けた目を四捨五入するといい。</p>	<p>○ チャレンジ問題をグループで考えさせることで、あきらめずに問題解決することができた。【写真⑤】</p> <p>○ 逆思考の問題を解決することで学んだ数理をより確かなものにすることができた。</p> <p>● グループでの対話の時間が短く、考えを話し合う時間をしっかりとることができなかつたので、考えがまとまらない班が多くあった。</p>

③ 実践1の考察 (○成果 ●課題)

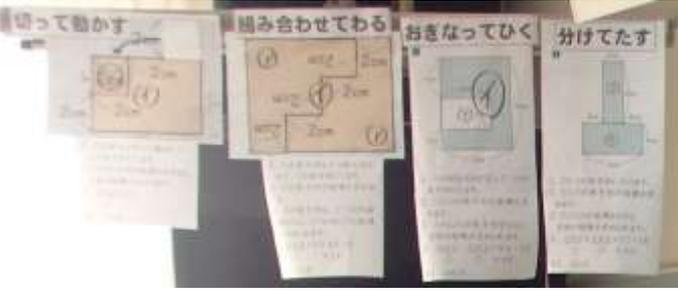
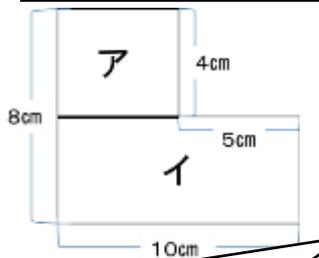
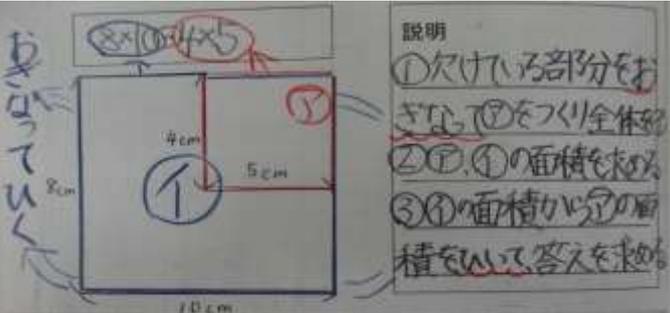
- 学習内容の段階によって、数学的見方・考え方を段階的に生かす問題を出題したことによって、学習の内容を身につけるのに有効だった。
- 小学校の児童数や市町村の人口、校区の人口など、身近にある数を教材に使用することで、子どもたちの問題解決への意欲をもたせるのに有効だった。
- グループでの対話の時間が短く、考えを話し合う時間をしっかりとることができなかつたので、授業時間の配分を考える必要がある。

(1) 検証授業② 第4学年「面積」

① 本時の主眼

- 前時で学習した複合図形の面積の求め方を使って、式を読んで複合図形の面積の求め方を図で考え、言葉で説明することができる。

② 展開 本時 平成30年11月19日(月) 第5校時

	活動の実際	子どもの姿
つくる	<p>1 既習の学習を確かめて、本時のめあてをつかんだ。</p>  <p>【写真⑥】既習図の掲示</p> <p>いろいろな形の図形の面積を4つの方法で求めたね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時に学習した面積を求める4つの方法を掲示しておくことで、本時の学習とのつながりを意識して見通しをもつことができた。【写真⑥】
	<p>めあて 式を見て、どんな考え方をしたのか、図や言葉で説明しよう。</p>	
	<p>2 式を見て、図に表わしたり説明したりして問題の解き方を考えた。</p> <p>(式) $4 \times 5 + 4 \times 10$</p>   <p>【写真⑦】自分の考えの交流</p> <p>縦4cm横5cmの長方形と縦4cm横10cmの長方形に「分けて」「たす」やり方で面積を求めています。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 問題解決の方法を子どもたちと一緒に確認したが、式のどこに目をつけるのかを確かめていなかったため、自力問題解決の時につまずく子どもが多かった。【写真⑦】
	<p>3 2つの式をみて、図で表したり、説明を書いたりした。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 言葉の説明のモデルを掲示物に書いておくことで、自分の言葉で説明を書くことができた。
いかす	 <p>【資料①】子どものノート</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 式と図形、言葉を書く紙を準備していたことで、式と図、言葉をつなげながら自分の言葉で説明を書くことができた。【資料①、②】

いかす



【資料②】子どものノート

+や-, ÷の記号に目をつけるとどのやり方で面積を求めたかが分かる。
 ×に目をつけると、いくつの四角形を使ったかが分かる。

4 式の面積の求め方をペアで図を使って説明し合った。

この式は、アの部分をおぎなって、大きなイの長方形の面積を求めた後に、アの部分をひいて面積を求めています。



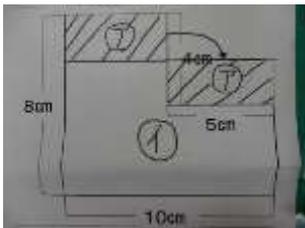
じゃあ、式はおぎなってひく方法だね。

【写真⑧】ペア交流の様子

5 本時の学習を用いてチャレンジ問題を解いた。

(式) 6×10

【写真⑨】グループ交流の様子



【資料③】グループでまとめた図

6×10 ってことは、縦6 cm、横10 cmの長方形に切って動かして面積を求めているよ。

まとめ

式の+, -, ÷に目をつけると、分けたり、おぎなって引いたり、組み合わせたりする考え方が見えてくる。
 また、×を見ると、いくつの長方形を使って考えたのか分かる。

使いこなす

○ 【写真⑧】のように、ペアで交流したことで、考えがつけられなかったり、図のみかいていたりする子どもも、図と言葉をつなげて自分の言葉で説明することができた。

○ $(8-2) \times 10$ の式を 6×10 と表す問題(選択性)を解決することで、学んだ数理をより確かなものにする事ができた。

● ×は、縦×横の面積の公式に当てはめられることを理解できておらず、式の記号が×なので、縦6 cm、横10 cmの長方形になっていると気づけずにいる子どもが多かった。

○ 自力解決からグループでの対話活動にしたことで、【資料③】のように自分の考えをまとめてからグループで説明し、考えを深めることができた。【写真⑨】

○ この時間は、式を見て説明をさせることで(逆思考)、複合図形の面積を求める方法をより分かりやすく学ぶことができた。

③ 実践2の考察 (○成果 ●課題)

- 式と図形、言葉を書く紙を準備していたことで、式と図、言葉をつながげながら自分の言葉で説明を書くことができ、有効だった。
- 対話活動を取り入れ、自分の考えを話したり友だちの考えを聞いたりしたことで、それぞれの考えを深めるのに有効だった。
- 式を見て問題を考えるときに、着目すべきところを確かめずに自力解決させてしまい、問題の見通しをもてずに学習が進んでしまった。見通しをもって問題解決をすることが重要である。

8 研究の考察

(1) 全体考察

【図③】は、実践前と実践①、実践②の後の子どものノートから、これまでに習ったことをもとに、見通しをもつことができていたかを評価したグラフである。このグラフでは、「これまでに習ったことをもとに見通しをもっていた」子どもは、実践前は30%だったのが、実践②の後には78%になっている。これは、つくる段階において、数理に着目させたことで、解決方法の見通しをもつことができたからだと考える。

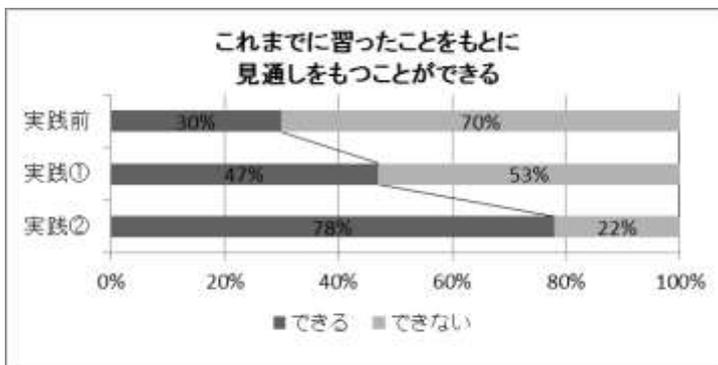
【図④】は、実践前と実践①、実践②の後の子どものノートから、学習したことを自分の言葉で説明できたかを評価したグラフである。このグラフでは、「学習したことを自分の言葉で説明することができた」子どもは、実践前は18%だったのが、実践②のあとには59%になっている。これは、対話活動において、自分の考えが付加・修正されたことで、学習したことを自分の言葉で説明できるようになったからだと考える。

【図⑤】は、単元テストについている活用問題の正答率の変化のグラフである。実践前に行ったテストでは、正答率は44%だが、12月に行ったテストでは、70%に上がっている。これは3つの段階に分けたり、教材化を工夫したりしたことで、数学的な見方・考え方をスモールステップで考えることができたので、活用できるようになったのだと考える。

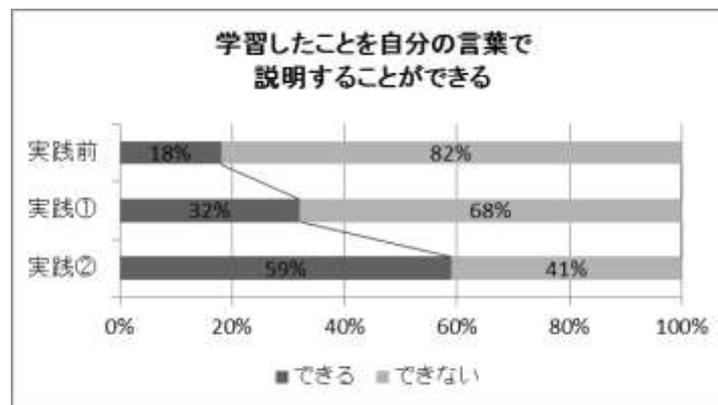
(2) 成果と課題

- 1単位時間を3つの段階に分け、日常性・選択性・思考性を含んだ問題を解決させることで、スモールステップで考えることができるので、数学的な見方・考え方を活用する上で有効だった。
- ペアやグループ等の対話活動を位置づけたことは、自分の考えをもてなかつたり考えが不十分だったりする子どもの考えを補充・強化したり、新しい問題(活用問題)に出合ったときに粘り強く解決しようとするので、自分の言葉を使って説明できる上で有効だった。
- 45分の授業の中で、段階に合わせて、自分の考えを書いたりグループで交流したりする時間をしっかり確保するには、授業時間の配分を考えて行う必要がある。

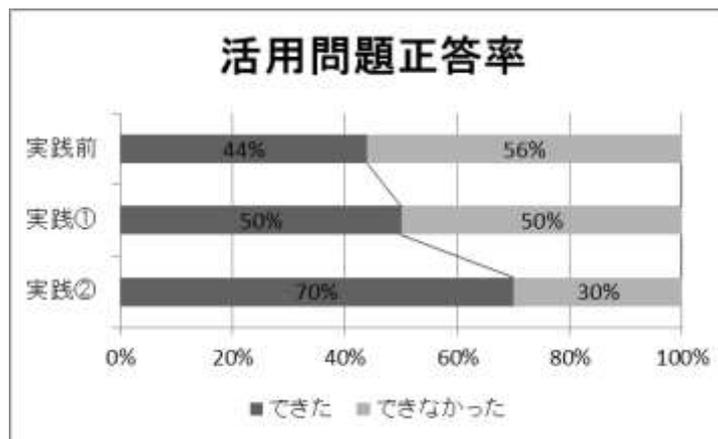
(参考文献) 「小学校学習指導要領解説 算数編」平成29年7月 文部科学省 日本文教出版



【図③】子どものノートからの見通しの評価のグラフ



【図④】子どものノートからの説明の評価のグラフ



【図⑤】単元テストの活用問題の正答率のグラフ