

【研究主題】すべての子供たちが、 愉しんで取り組む算数科学習

～数学的な見方・考え方を豊かに働かせることを通して～

研究主題の設定理由

本年度で算数科の校内研究が3年目となる。これまで、数学的な見方・考え方を豊かに働かせる授業づくりを学校全体で積み重ねてきた。研究主題は、児童が愉しんで算数科学習に取り組む姿勢を育みたいという願いから、本年度も継続して、「すべての子供たちが愉しんで取り組む算数科学習～数学的な見方・考え方を豊かに働かせることを通して～」とした。

本主題を設定するにあたり、児童の実態と課題として、以下のことが挙げられた。児童は、全体的には基礎力がある。算数を得意と感じている児童も多い。テストでも平均的に高得点である。ただ、算数の授業の様子を見ると、解き方を知識として事前に知っている場合が多い。そのために、自分の力で既習事項を使って試行錯誤しながら考える機会は少なくなっている。課題としては、得点をするを「楽しさ」に結び付けており、自分なりに解き方を考えることや、それを他者に説明して様々な解き方を学び合う「楽しさ」には繋がりにくいことが挙げられた。相手に伝わるように論理的に説明し合うことや、様々な考え方を認め合うことが得意ではない面もある。

そのため、3年間の研究では、授業の中に自分で様々な方法を考える時間や、それを説明する時間、協同して取り組む時間などを多く設け、考える過程を重視して授業提案をしてきた。3年目になり、本郷小学校の授業での問いの立て方が、全講評をいただいている黒澤先生に似てきてきたという指摘があった。その変容は、研究の本質をつかんできたことによる嬉しい成果かと思う。

一つの事例ではあるが、児童が自分の成長を振り返ったときに、「算数では、いろいろな解き方を考えることができるようになった。」と、発表していた。児童自身の実感としても変化が感じられるようになってきているのであれば、本研究の一つの成果として着実に根付いているものがあるのだろう。

3年目の本研究では、これまでの習熟度クラス・チャレンジチームを対象から、しっかりチームに変更して授業提案を行った。苦手としている児童に対しても、考える楽しさ、伝え合う楽しさを味わうことができれば、学習に意欲的に向き合えるのではないかと考えたのだが、これも成果があった。これまで算数を不得意だと思っている児童は、算数を「楽しい」と感じにくい様子が見られたが、今年度のアンケートの結果では、「楽しい」と感じる児童が増えたのである。

本研究の成果は、算数の授業はもちろん、今後も様々な学習場面で生かせる礎になった。また、課題に取り組みながらも、友達に伝わるように論理的に説明し合い、理解し合うことの難しさをあらためて感じた。これらの成果と課題を踏まえて、次年度も研鑽していきたい。

愉しんで取り組む姿について

算数科の学習を愉しむことについて、以下の楽しさを味わう姿を目指すこととした。

◎友達との交流の中で多様な考えを伝え合う楽しさ

◎既習事項を生かし、課題解決の方法を見つける楽しさ

特に友達との学び合いの目標は、児童の実態においては「愉しくない」と思われているものである。これについては、他教科、領域などでも日常的にアプローチが必要で、簡単に達成できるものではないが、これから生きる児童にとっては大切な課題である。

成果

<課題解決の楽しさ>

- まず自分で考え、分からないときに友達と交流してヒントを得たり解決の道筋を見付けたりする児童が増えた。
- 数学的な見方を働かせ、様々な式や図で課題を解決しようとする児童が増えた。
- 根拠を明確にして、友達が納得するように説明しようとする児童が増えた。
- ノートを見返す等、既習事項を活用して学習をすすめていこうとする児童が増えた。
- 既習事項を生かして問題を解決する取り組み方が定着した。
- 図形の有用性について意識する児童が少なかったが、研究を通じて高まった。
- 試行錯誤して問題を解く過程を活動に入れることで、多様な方法で粘り強く取り組む児童が増えた。
- 吟味された問題により、児童が主体的に問題解決に取り組んでいた。(自力による問題解決を愉しんでいた。)
- 日常生活に活用したことで、生活に算数が役立つと価値付ける児童が全学年 9 割を超えた。
- 視覚的に理解しやすい板書、理解を助ける具体物などが工夫され、より着実な理解がすすむようになった。
- 学習したことから発展的に考える児童が増えた。
- 算数が不得意な児童も算数を「楽しい」と感じ、「愉しくない」と感じる児童がいなくなった。
- 算数が不得意な児童の割合が減少し、「楽しさを感じる」割合が増えた。

<伝え合う楽しさ>

- 考える場面を共有したり、全体に広めたりする場面設定が意識化され、様々な解き方を学ぶ機会が増えた。
- ICTの活用方法を工夫し、場面に応じて有効な使い方をするようになり、具体物操作による概念形成や、相手を見て説明することなどができた。
- 教師の主導ではなく、児童の言葉が問いやまとめの言葉になり、より主体的に学びに向かうようになった。
- 児童の言葉を問いやまとめにすることで、より学習の理解がしやすくなった。
- 友達と相談したり、話したりすることが増え、学ぶ意欲が高まった。
- グループ活動を増やし、話し合いをすることで、児童同士でヒントをもらい、考えを深める姿が見られた。
- グループ活動をすることで、活発に意見を出し合うことができた。
- ペアで活動することで、伝え合う場面が増え、説明することに慣れてきた。

課題

<伝え方>

- ▽論理的に説明する言葉の使い方が十分ではない。
- ▽全体に向けて発表する苦手意識は克服しきれていない。
- ▽伝え合うことの良さが十分実感されていない。

【学校の教育目標】

人間尊重の精神を基調に、心身ともに健康で、社会の変化に主体的に対応しながら個性を発揮し、未来を切り拓く人間性豊かな児童の育成を目指す。

○ よく考え すすんで学ぶ子

○ 体をきたえ たくましい子

○ 助け合う やさしい子

【児童の実態】

・二極化がすすんでいる。

- ・知識
- ・活用力
- ・学習意欲

◎課題

- ・知識を、生活に結び付ける力。応用力。
- ・主体性、根気強さ。できないと、見切りをつけたがり答えを早く知りたがる。

【今日的な課題

～求められていること～】

- ・子供たちが様々な変化に積極的に向かい、他者と協働して課題を解決していくこと。
- ・様々な情報を見極め知識の概念的な理解を実現し情報を再構成するなどして新たな価値につなげていくこと。
- ・複雑な状況変化の中で目的を再構築することができるようにすること。

【教師の願い】

- ・二極化を解決したい。
- ・考える愉しさが分かるようにしたい。
- ・学びの主体にしたい。分からないことを愉しめるようにしたい。
- ・粘り強く取り組ませたい。
- ・試行錯誤をさせたい。
- ・協働して課題を解決する力を付けたい。
- ・多様性を認め合えるようにしたい。
- ・自ら課題を見付け、手段を選択して活用できる力を目指したい。

【研究主題】

すべての子供たちが、 愉しんで取り組む算数科学習

～数学的な見方・考え方を豊かに働かせることを通して～

【研究仮説】

既習事項を生かし、課題解決の方法を見つける活動や、友達との交流の中で多様な考えを伝え合う活動を通して、学びの主体となり、考える愉しさ、友達と協働して解決する愉しさを味わうことができるだろう。

既習事項を生かし、
課題解決の方法を
見つける愉しさ

友達との交流の中で
多様な考えを
伝え合う愉しさ

愉しんで取り組む算数科学習の工夫

既習事項を生かし、
課題解決の方法を
見つける楽しさ

友達との交流の中で
多様な考えを
伝え合う楽しさ

愉しんで取り組む算数科学習の工夫

- ・児童の問いから問題を立てる。
- ・根拠を問うことで、論理的に思考する。
- ・共通点を見つけることで、統合・発展していく。
- ・協働解決の場の設定。
- ・解決方法を選択しやすい環境づくり
(複数の具体物など)
- ・考える時間の確保。
- ・身近な事柄から問題作り。
- ・アクティブな活動。
- ・目的・意味のある課題設定。
- ・児童の発言をリボイシングして、児童の言葉で知識
理解の定着を図る。
- ・ノートの見返しにより、既習学習を活用する。
- ・図や表、式などで考えを表す。
など

- ・既習事項の提示。
- ・ICT 活用による考えの共有化。
- ・ペア学習。
- ・三人チーム。
- ・グループ学習。
- ・ペアの組み方。
- ・尋ね歩き。
- ・自由移動。
- ・紹介
- ・賞賛の機会をつくる。
- ・今日のMVP。
- ・説明の仕方、話型など、考えを伝えるための
手掛かりを示す。
など

研究主題を達成するための手立て 単元名【ひきざん】

①自力解決を促すための既習事項の提示

- ・導入の場面において、ブロックや二十玉そろばんを操作したこと、図や「さくらんぼ計算」をかいたこと、計算の仕方を順序立てて説明したことなどを想起させる。その中で、「10といくつ」に分けて計算することや、今までと同じ方法では計算できないことに気づかせ、児童に問題意識をもたせたり、児童に問題解決の見通しをもたせたりしていく。

②児童による考えを表現する手段の選択

- ・見通しをもつ場面において、図や式、さくらんぼ、二十玉そろばん等の既習の表現方法のうち、どれを用いて問題解決できそうか、児童に選択させ、主体的に問題解決に取り組めるようにする。また、なぜその答えになるのか、具体物や式、言葉等を用いて、論理的に説明することにもつなげていく。

③全体共有の場面での具体物操作

- ・全体共有の場面において、友達の考え方を聞くだけでは確かな情報に至らない児童が多い。友達の考えと自分の考えとの相違や、その良さに気づくためには、考え方をきちんと理解することが必要である。そのため、発達段階をふまえ、友達の考えを聞いた上で、さらに、ブロックや二十玉そろばんを共に操作することで、考えの理解につなげていく。



【研究授業の様子（10月）】



二十玉そろばんの活用



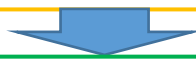
全体共有の場面での具体物操作

【数学的な見方・考え方を豊かに働かせていると考えられる児童の姿】

- ・算数ブロックや二十玉そろばんなどの教具を使いながら、 $13-9$ の計算の仕方について分かりやすく説明しようとしていた。
- ・既習事項を確認することで、既習事項との違いを意識しながら計算の仕方について、一人一人が考えることができていた。

【本時での課題】

- ・教師の作業指示が多かったので、自由に考えさせる時間を増やしていく。
- ・減加法だけでなく、減々法の考え方が出てよいのではないかと。3-9ができない時に、「なぜ10から引くのか」について考える時間を設けるようにしていく。



【その後の他単元での数学的な見方・考え方を豊かに働かせていると考えられる児童の姿】

- ・前時までのノートや教科書等を見返すなど、既習を生かして学習しようとする児童。
- ・数学的な見方を働かせ、算数ブロックや二十玉そろばんの他に、様々な式や図を使って課題を解決しようとする児童。
- ・自力解決の場面において、具体的な問題場面と関連付けながら考えようとする児童。

以上のような児童の姿が多く見られた。

研究主題を達成するための手立て 単元名【100より大きな数 ～～】

①具体物の操作や道具、式などを通して、数学的な見方・考え方を働かせて考える。

・様々な道具を使いながらまとまりを作って、具体的に数える。また、位取り表や数のカード、数直線やドット図、式などの教具を用いて数をとらえることを学習する

②数える活動に変化をつけてさせていく

・同じ活動(今回は数えること)を「数える量や一緒に行う人数など」を変えて、何度も行うことにした。何度も行うことで、初めは分からない子もまとめることを理解できるようになり、得意な子は言葉伝えたり、教えたりするようになる。

③タブレットと電子黒板の活用方法

・今回、電子黒板をタブレットでつなぎ、「移動させられる書画カメラ」として使用する。自分で移動できないものなどを掲示するときに行う。考え方を書いたノートなどもすぐに提示することができ、多くの児童の考えを掲示したり、紹介したりすることに活用できる。

④全体交流の場で考えを広げる。(全体交流・相互指名)

・ペアで交流した際に説明がよく分かった友達を指名したり、相手を自由に決めて説明や相談をしたりすることで友達の考えへの興味・関心をもって聞くことができるようにする。

⑤多様な考えの価値づけ

・自分で考えた数の表し方を全体で交流する中で、数の表し方を仲間分けしたり、式で表したりする。その中で、表し方の良さを考えたり、数字の意味を考えたりすることができる。

【研究授業の様子(9月)】



2人組からグループへ



様々な道具を選択できる



まとまりを表現する

【数学的な見方・考え方を豊かに働かせていると考えられる児童の姿】

- ・2年生の大きな数までは、実際に数を数えることがよい。3年生の1万を超える数では、数える必然性がなくなる。
- ・様々な道具や数字を使いながら、10のまとまりや100のまとまりを作り、グループで表していた。
- ・同じイメージをもって、友達と伝え合いながらグループ活動を進めることができた。

【本時での課題】

- ・活動し、操作をする時間が多く、話し合う時間が足りなかった。いくつかの表現が必要だったかを検討する。
- ・教師が、児童のよい発言をリボイシングしたり、位取り記数法を「10個集まると、左に一つずれる」など、子供の言葉で表現させたりし、数の意味(集合数・順序数・関係数・割合)の知識や理解の定着を図っていくとよい。
- ・百のまとまりという言葉が少なかった。必要なポイントを意識させていくために、もっとおさえをしていく。

【その後の他単元での数学的な見方・考え方を豊かに働かせていると考えられる児童の姿】

- ・数学的な見方を働かせ、様々な道具や式、図を使って課題を解決しようとする児童。
 - ・数字の意味を考えて、式を正しく読む児童。
 - ・根拠を明確にして、友達が納得するように説明しようとする児童。
 - ・式と図などを比較して、説明を考える児童。
- 以上のような児童の姿が多く見られた。

研究主題を達成するための手立て 単元名【数の表し方やしくみを調べよう】

⑦ 本単元で働かせる数学的な見方・考え方の明確化

- ・本単元において、「数学的な見方を働かせている児童」「論理的な考え方を働かせている児童」「統合的・発展的な考え方を働かせている児童」とはそれぞれどのような姿なのか、明確にしておく。

⑧ 聞き手を育てる

- ・リアクションやハンドサインなどの意思表示の方法を指導しておく。
- ・教師の振る舞い方を明確にしておく。

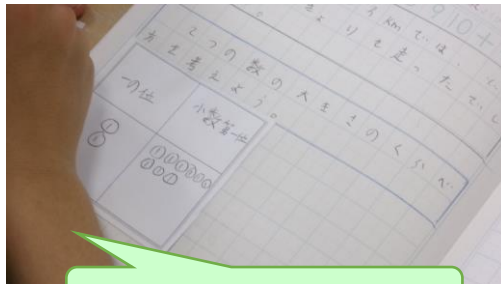
③ 自分の考えをもち、愉しく伝え合うための工夫

- ・児童一人一人が意見をもてるように、一人で学習したり、友達と教え合ったりして学習形態を選択させる。
- ・オクリンプラスを活用して、効率よくみんなの考えを共有したり、友達の良い考えを自分の考えに取り入れたりしてよいこととする。

【研究授業の様子（11月）】



オクリンプラスの活用



学習形態の自由な選択



友だちの考えを発表

【数学的な見方・考え方を働かせている児童の姿】

- ・友達の良い考えを参考にしたり、自分の考えと友達の考えを比べたりして、自力解決の時間を有効活用できた。
- ・1を10等分した1つ分を0.1と捉えていたので児童は数学的な見方を働かせることができた。
- ・2.9や3.0を、「0.1の何個分」という既習事項を活用して根拠を明確にしていたので、児童は論理的な考え方を働かせることができた。

【本時での課題】

- ・オクリンプラスを活用して考えを伝え合うことが、活発に行われなかった。
- ・教師の役割が十分に果たせなかった。授業のゴールを明確にもち、授業で取り扱いたいキーワードを事前に整理した上で、児童の発言に含まれるキーワードを拾い上げ、問い返す必要があった。

【その後の他単元での算数的な楽しさを感じて学習している児童の姿】

- ・ノートを見返すなど既習事項を生かしながら、論理的に説明しようとする姿が見られるようになってきた。
- ・問題に対してまずは自分で考え、分からないときには友達と交流してヒントを得たり、解決の道筋を見つけたりするなど、自分に合った学び方を実践する児童が多くなった。

研究主題を達成するための手だて 単元名【箱の形の特ちょうを調べよう(直方体と立方体)う】

(1)「既習事項を生かし、課題解決の方法を見つける楽しさ」に迫るために

①既習事項を生かし、学習に見通しをもたせる

- ・単元計画を見直し、直方体と立方体の学習順序を変えて、立方体の展開図の書きやすさや展開図の種類の少なさを利用して意欲を高め、そこで見つけた特徴を直方体の学習で生かす展開にした。
- ・本時で取り扱う既習事項→長方形・正方形の定義(第2学年で学習)/垂直・平行の定義(第4学年で学習)
- ・見通しをもたせる際には、毎時間既習事項を振り返り、児童が自ら既習事項を活用できるようにした。問いやまとめを児童の言葉を生かしてフィードバックし、児童の立てた学習課題として主体的な取り組みとさせる。
- ・様々な展開図を比べて、法則性に気付き、特徴をつかめるようにする。

②導入の工夫

- ・立方体の模型を提示したり、児童の考えと違う展開図を提示したりすることで、児童自身がもっと追究したいと具体的にイメージできる導入にする。
- ・空間観念が育つように、立体物を用いる。具体物が必要な児童には、実際に手に取って考えることができるように教材を準備する。

(2)「友達との交流の中で多様な考えを伝え合う楽しさ」に迫るために

①具体的操作のできる教材の工夫

- ・実際に立体物を手に取りながら、友達と確認し合い、意見を伝え合うことができるようにした。

②ホワイトボードの活用

- ・自分たちの考えた展開図をホワイトボードに貼り、全体で共有しながら黒板に並べ、共通点を見つけたり、法則性を考えさせたりする。

③ワークシートの工夫

- ・個人作業だけに終わらず、ペア・グループの友達の考えと見比べ、全体へと共有したくなる分量に調整する。



具体的操作のできる
教材の工夫



共通項を見付け、法則性を見付けるホワイトボードの活用



考えを共有するペア学習
ワークシートの工夫

【数学的な見方・考え方を豊かに働かせていると考えられる児童の姿】

- ・展開図を考えてワークシートに書いたり、立体模型を展開したりしながら、抽象的な思考を具体的な操作活動で試すことができた。
- ・向かい合う面を色分けした展開図を操作することで、法則性などを見付けることができた。
- ・ホワイトボードを見比べて共通項を見付け、分類していくことで、法則性などを探すことができた。

【本時での課題】

- ・本時で、本当に正しい展開図かどうか児童に揺さぶりをかけて、理由を考え説明をさせると、さらに問題意識がもてた。
- ・立体模型の操作は選択だったが、交流時には立体模型を使うとよい。
- ・目的、内容の見通し、計画などをフィードバックして作業するとよい。



【その後の他単元での算数的な楽しさを感じて学習している児童の姿】

- ・既習事項を活用して、様々な解き方を考え、意欲的に発表する姿が見られるようになった。
- ・論理的に説明して、相手に理解をさせる説明力が付いてきた。
- ・まず自分で考え、解いてみることを楽しみ、粘り強く取り組むようになった。

研究主題を達成するための手立て 単元名【図形の角】

① 本単元で働かせる数学的な見方・考え方の明確化

- ・小学校学習指導要領解説より「B 図形」の単元の「図形の角」における数学的な見方・考え方に着目すると次のようになる。「図形概念について理解し、その性質について考察すること」である。
- ・今回の単元では「三角形の内角の和が 180° であることを理解し、全ての三角形の内角の和の合計が 180° であること、四角形や多角形の内角の和は三角形の内角の和が 180° であることをもとに考察すること」とした。

② 数学的な見方・考え方を引き出すための問い返し発問

- ・自分の考えを表現する機会を多く設け、つぶやきや発言、動作などから必要に応じて児童へ問い返し発問をする。

③ 全員が「わかる」「できる」ペア学習

- ・学力差のある児童同士でのアで説明させ合うことで、説明することの必要感をもたせる。
- ・児童同士の話し合いが活発になるような支援、声掛けをする。

④ 自力解決のための学習過程

- ・数学の事象について統合・発展的にとらえて新たな問題を設定する。
- ・児童の言葉をきっかけに授業の次時の内容につなげる。



【研究授業の様子（9月）】



操作活動の様子



学力差のあるペア学習



自分の考えを発表する様子

【数学的な見方・考え方を豊かに働かせていると考えられる児童の姿】

- ・既習事項を活かし、四角形の内角の和について友達と話し合う姿が見られた。
- ・操作的活動を通して、四角形の内角の和について考える姿が見られた。

【本時での課題】

- ・事前の説明に時間をとりすぎて、その後の活動時間が短かった。
- ・教師主導で進めすぎたことで、児童の考えを引き出すことができなかった。



【その後の他単元での算数的な愉しさを感じて学習している児童の姿】

- ・教科書や前時のノートを見ることで、既習事項を活用しようとする児童
- ・学習したことから、発展的に考えようとする児童。
- ・問題を考えるときに図や表を書くことで、自力解決しようとする児童。

研究主題を達成するための手立て 単元名【円の面積の求め方を考えよう】

⑤ 操作活動における思考力の工夫

- ・頭の中で考えていることを具現化し、新たな発見に繋げることができるようにするために操作活動を充実させる。方眼紙やペン、円の図形などの道具を充実させる。
- ・操作活動において図に書き込むだけでなく、実際に切ったり、向きを変えたりする中で円と既習の図形との関係に気づき、愉しさを感じながら思考を深められるようにする。

⑥ 考えを再考する時間の設定

- ・他者の考えを参考にすることで思考力の向上を図るために、解決方法を共有したあとに自分の考えを再考する時間を設ける。
- ・友達からヒントを得たり、違う視点の考えを聞いて試してみたりすることで、自分の考えを深められるようにする。



【研究授業の様子（9月）】



操作活動の様子



話し合い、再考の様子



ICT の活用

【操作活動、再考、ICT による交流を通じて、自分の考えを深めている児童の姿】

- ・コンピテシーベースの学力が育まれる授業展開で、個々の児童が自分にあった学び方を模索することができた。
- ・図形を視覚的な表現と数式での表現を結び付けて考えられたことで、根拠と共通点を見出し、統合的な考え方で面積を求めることができた。

【本時での課題】

- ・指導と評価の一体化について、児童の学習進度と理解度をどのように見取るのか予め詳細な計画が必要になる。
- ・自由進度学習では、学習規律とのバランスが重要となる。任せる範囲を考慮した最適なバランスで計画を立てたい。



【その後の他単元での算数的な愉しさを感じて学習している児童の姿】

- ・課題に対して粘り強く取り組む姿が見られるようになった。
- ・問題に出会うと、まずは自分で考え、分からないときは友達と交流してヒントを得たり解決の道筋を見つけたりするなど、自分に合った学び方を実践する児童が多くなっていった。
- ・複合図形も既習の図形に分割すれば求められると分かり、習得した技能を活用して様々な図形の求積を試みる児童が増えた。図形の見方を統合して、発展的に活用する姿が見られた。