

<平成 28 年度 研究主題, 研究副主題>

子どもと算数を創る

—学習意欲を高め, 「数学的な考え方」を育てる—

算数を創っていく子ども

目指す子ども像

- 算数的活動を通して見いだした互いのアイデアを, 妥当性・関連性・有効性の視点で練り上げていく中で, 「数学的な考え方」と豊かな感覚を生かして, 数理を導き出したりつないだりするおもしろさを味わいつつ, 算数のよさや生活との結び付きを実感していく子ども
- 「分かる・できる」楽しさを味わいながら, 基礎的・基本的な内容を習得するとともに, それらを基にしてより便利(簡潔・明瞭・的確)な数理の獲得を目指していく子ども

1 研究主題について

(1) 「算数を創る」とは

算数科において, 子どもたちに獲得させたい内容(知識・技能, 数学的な考え方)は, 先人の築き上げた文化遺産であると言える。もし, 授業という限られた時間の中でその伝達・教授のみに重きを置けば, 「教えてもらったから知っている」「練習したからできるけれど意味はよくわからない」といった子どもの育成に留まるだろう。たとえすでに築かれたものであっても, その獲得を目指す子どもには, 先人の歩んだ過程の追体験, すなわち自らの力による創造の過程を歩ませたい。それが私たちの願いであり, その願いが実現された子どもの姿が, 上記「算数を創っていく子ども」である。

(2) 「子どもと創る」とは

算数を創っていく子どもの姿を求めて, 子どもたちに全てを委ねて創造の過程を追体験させようとしても, それは試行錯誤のみの連続に終わるかもしれない。算数の授業では, 「子どもの課題意識に寄り添い, 意図やこだわりを汲み取って後押しする」「子どもなりの解決を認め, 称賛する」といった個に応じた手立てがあって初めて, どの子にも創造的な活動が可能になる。また, 「価値ある問題に気付かせる」「様々な意見を効果的に関連付ける」「獲得した数理に対して, より広い発展・活用の方向を示す」といった教師の授業コーディネートが必要である。つまり, 「子どもと創る」とは, 子ども理解に根ざした教師と子どもの協同のもとに, 算数が創られていくということである。

子どもが創る価値ある算数とは何か, そして, その際に必要な教師の手立てとは何か。本研究主題を継続し, 算数の授業を通して目指す子ども像を実現させる教師の手立てについて研究を深めたい。

2 研究副主題について

(1) 子どもたちの現状

昨年度は, 子どもたち自身が既習事項や既有経験から問題解決に必要な手がかりを見いだせるようにし, 見いだした問題解決の手がかりを価値付け, 次の学びにつなげられるような授業づくりを行ってきた。平成 27 年度の夏季研修会のアンケートからは, そのような授業が「数学的な考え方」の育

成に有効であるという回答や、継続して研究を進めていきたいという回答が見られた。しかし一方で、主体性を育てる研究といった、情意面の課題に対する取り組みを求める回答も見られた*¹。

情意面の課題に関して、全国学力・学習状況調査における香川県の結果*²を見てみると、「算数の勉強は好きですか」という質問に肯定的に答えた子どもの割合は、平成24年度の調査を境に全国平均を下回り続けている。それとともに、「算数の授業で新しい問題に出合ったとき、それを解いてみたいと思いますか」という質問に「当てはまる」と答えた子どもも全国平均を下回っている。算数の勉強に対して苦手意識をもち、新しい問題に挑戦しようとする意欲が低いという課題が見られるのである。また、近年の国際比較調査*³から、算数における知識・技能の習得に関して一定の成果があり、数学的リテラシーの育成について大幅な改善が認められたことなどが分かるものの、「算数は楽しいですか」という質問に肯定的に答えた子どもの割合が国際平均を下回っており、情意面の課題は全国的なものであると言える。

そのような現状から、昨年度までの研究において重点を置いてきた「問題解決の手がかりを見だし、価値付ける活動」を大切にしつつ、「学習意欲」の低さという情意面の課題に対する取り組みに焦点を当てて本年度の研究を進めていくことが重要であると考えます。

(2) 情意面の課題に対して

子どもたちの学習意欲に大きな差があることを、教師は日々の授業を通して実感するだろう。算数の授業において、常に意欲的に学習に取り組む子どももいれば、内容によって学習意欲に差がある子どもや、常に学習意欲の低さが見られる子どももいる。また、学級集団全体が学習に意欲的に取り組んでいる場合もあれば、その逆の場合もある。このように、個人や学級集団として学習意欲に差が生じることに對し、教師のどのような手立てが有効なのだろうか。

なお、「意欲」については、片桐重男氏のとらえを基に次のように示したい。

「意欲」とは

ある特定の対象があり、行動の動機付けの誘発性をもつものを「関心」ととらえるのに対し、「意欲」とは、行為を決定したり、態度を決定したりする積極的構えであるととらえられる。「意欲」は積極的な行動によって見られるものであり、もし何かの制限によって行動に移せない場合でも、その制限が取り払われれば、行動が起こされると見られる構えである。

つまり、算数の授業における「意欲」は、積極的に問題を解決しようとする行動によって見られるものであり、まず、子どもたちに「～したい」という気持ちを起こさせる対象（教材）を示して関心をもたせることが必要となる。そして、その教材の中から解決したいと思える自己の問いを見だし、解決への動機付けが行われることにより、具体的な行動を進めていけるようになるのである。さらに、自己の問いを解決するまでの学習過程や解決につながった考え方を価値付けたり、新たな問いを見だしたりすることが、次の学びへの意欲を高めていくのである。したがって、「学習意欲」とは、1単位時間におけるものとして限定されるのではなく、これから出会う問題に対しても、自己の問いを見だし解決していこうとする構えであることに留意したい。

では、学習意欲に大きな差が生まれる原因について考えるとともに、学習意欲の高まりを促進する要因として、次の4点を示す。

① それぞれの子どもの特性に応じる

算数が大好きだと感じている子どもがいる一方で、算数が嫌いだと感じている子どももいる。その中には、「自分は算数の勉強ができないから。」「勉強してもできるようにならないから。」というような自己を否定的にとらえる特性をもつ子どもがいるだろう。また、「間違えるのは嫌だから自分の考えを発表したくない。」「誰かが正解を発表してくれるのを待てばよい。」といった間違いを恐れる特性や無理をしないようにしようという特性をもつ子どももいるだろう。

教師は、それぞれの子どもを把握し、子どもを励まし、勇気付けるような言葉かけや、自信のもてるグループ活動の工夫などを行いたい。

② 学習内容の意義を認識できるようにする

それぞれの子どもの特性や学力に関わらず、学級集団全体が学習に意欲的に取り組んでいると感じられる場合がある。例えば、第5学年「単位量あたりの大きさ」の学習では、あるA県とB県について、面積のわりに人口が多いのはどちらか考える問題がある。人口密度について知り、その有用性を実感していくのだが、教材を香川県の市町における人口密度の比較に変えると、学習への意欲が高まることを実感する。「高松市は人口が一番多いだろう。他の町と比べてみたい。」「〇〇市は広いから、私の町の方が混んでいるかもしれない。」と、2つの量の関係に着目して考えようとしていく。そして、「私の町と他の市や町を比べてみたい。一度に比べるには…。」と、単位量当たりの考えを生かしてよりよく比べるための方法を見いだすことが学習の目的となる。

教師は、子どもたちと関わりのある学習内容を取り入れたり、学習の目的を明確にするために話し合いの場をもったりするなどして、子どもたちの学習意欲を高めたい。

③ 問題解決への見通しをもてるようにする

問題場面が把握され、考え始めたところで子どもたちの学習意欲が低下するのを感じることもある。算数を得意とする子どもは、これまでに獲得してきた知識や技能を問題解決の手がかりとして駆使し、学習を進めていくだろう。しかし、算数に対して苦手意識をもつ子どもや、知識や技能の不足している子どもは、問題解決の手がかりが見いだせず、学習をどのように進めていけば解決に至るのが見えないかもしれない。このように見通しをもてていない子どもたちは、闇雲に試して失敗経験を重ね、学習を中断することとなる。

教師は、子どもたちが問題解決への見通しをもち、たとえうまくいなくてもその原因を追究し、意欲的に学習を進めていけるようにしたい。そのためには、昨年度の研究における「問題解決の手がかりを見だし、価値付ける活動」での働きかけが有効だろう。

④ 有能感を味わい、成功の経験を増やせるようにする

授業の中での問題が解決され、全体のまとめをノートに書き写している子どもたちの中には、学習の成果を実感できていなかったり、満足感や達成感をもてていなかったりする子どももいる。そういった子どもたちは、次の算数の授業では「今日は何をしたらいいのだろう。」「間違えないかどうか不安だな。」と、学習意欲の高まりが継続していかない。それは、自分自身の力で問題を解決できるようになったという思いが弱かったり、今日学習したことがこれからの何に生かされるのかが見えなかったりするためだと考えられる。したがって、適用問題を解決する活動を設定するなどして「最初はできなかったけれど、自分一人でできた。」「今日の学習がこんな場合にも使えた。」と、有能感を味わわせ

たり学習内容を価値付けたりして、学習意欲の高まりを次の学びにつなげていくことが大切である。そして、子ども自身が「問題を少し変えたらどうなるか。」「数値を変えても同じことが言えるか。」と問題を発展させたり、新たな問いを見いだしたりできるようにすることで、子どもたちはさらに有能感を味わえるだろう。

なお、学習意欲の高まりを促進する要因は他にもあるかもしれない。授業を行う教師は、まず目の前の子どもたちの学習意欲に関する実態を把握し、そこから手立てを考えていくことに留意したい。

(3) 学習意欲と「数学的な考え方」のつながり

次期学習指導要領改訂に向け、「課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）が注目されている。その学習活動においては、「子ども自身が興味をもって積極的に取り組むこと」が重要とされている。本研究では、そのような学習活動を支える「学習意欲」に注目し、先に述べた課題の原因に対する教師の手立てを見いだしていきたい。

見いだした手立てによって、子どもたちの「学習意欲」が高まれば、子どもたちは授業の中で出会う教材を含めた身の回りの事象から、自ら問いを見だし、その解決に向けて「数学的な考え方」を発揮するようになるのである。このように学習意欲の高まっている子どもたちは、例えば、ある事象から類推して考えることで見通しをもとうとしたり、友達に自分の考えを分かってもらえるようにいくつかの事象を集めて帰納的に説明したり、互いの考えを交流し、練り上げ、よりよい解決を目指したりするだろう。こうして、学習の成果を子ども自身が価値付ける時に、「数学的な考え方」のよさが自覚されるのである。また、「数値を、小数に変えても同じことが言えた。では、数値を分数に変えても同じことが言えるのかな。」と拡張して考えたり、「どんな三角形でも、見つけた決まりが成り立つことがわかった。では、四角形になるとどうだろうか。」と一般化したことをさらに発展させて考えたりする姿も見られるだろう。こうして、次の学びにつなげていく際にも、「数学的な考え方」が発揮されるのである。

本年度の研究副主題は、そのような子どもたちの姿が見られる授業づくりを目指して設定したものである。では、教師はどのような手立てを行えばよいのだろうか。次節で、研究の進め方について述べる。

3 研究の具体について

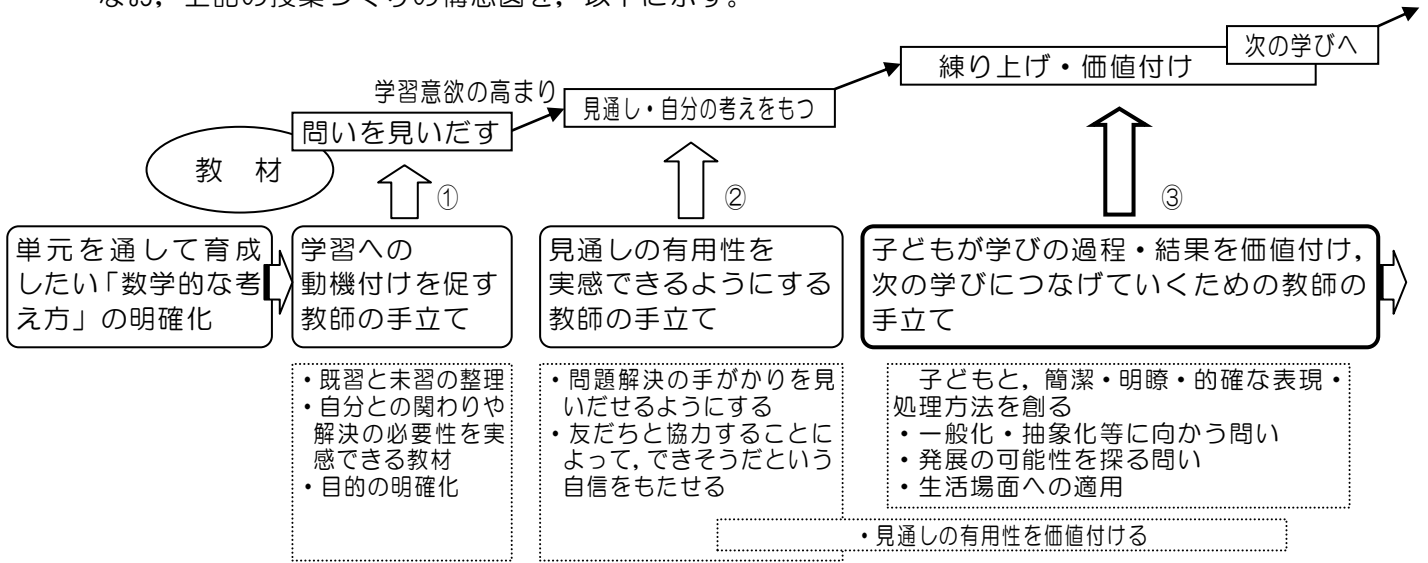
授業づくりにおいては、以下の点を大切にしたい。

- | |
|---|
| <p>(1) 育成したい「数学的な考え方」の明確化</p> <p>(2) 学習意欲の高まりを促進する要因を探り、教師の手立てを見いだす</p> <ul style="list-style-type: none">① 学習への動機付けを促す教師の手立て② 見通しの有用性を実感できるようにする教師の手立て③ 子どもが学びの成果を価値付け、次の学びにつなげていくための教師の手立て |
|---|

特に、(2)においては、③の手立てが重要であると考え。それは、①と②によって1単位時間ごとの学習は充実したとしても、学習意欲の継続的な高まりという点で課題が残るからである。教師から課題を与えられるのを待ち、与えられた課題に答えを出すことの繰り返しに留まることのないよう、

子どもたちが自ら学びの過程・結果を価値付け、問いを見いだしていく授業づくりを行いたい。

なお、上記の授業づくりの構想図を、以下に示す。



(1) 育成したい「数学的な考え方」の明確化

育成したい「数学的な考え方」を、子どもが思考する姿として想定し、明確にしておくことが重要である。「数学的な考え方」を設定する際には、次の香算研のとらえを参考にしたい。なお、これは、片桐重男氏のとらえる数学的な考え方を基にした分類であり、同氏の「数学的な考え方の具体化と指導（明治図書）」には、数学的な考え方として、三つのカテゴリーが挙げられている。

香算研のとらえる「数学的な考え方」	片桐重男氏のとらえる数学的な考え方
A 内容にかかわる「数学的な考え方」 数や量、図形などの算数の内容に直接かかわっているもの、先人が築いてきた数理を支える本質的なもので、各単元で子どもにひらめいたり納得したりしてほしい考え方 単位の考え・形式的な手続きの考え・基本的な原理の考え	Ⅲ 数学の内容に関係した数学的な考え方
B 問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」 算数の問題を解決する際に、あるいは、解決結果をより便利なものに高めたり、広く使えるものにまとめたりする際に用いるもので、問題解決を繰り返す中で、子どもに身に付けてほしい考え方 類推・帰納・演繹・統合・拡張・発展・抽象化・単純化・図式化・特殊化	Ⅱ 数学の方法に関係した数学的な考え方
C 実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」 子どもが実生活（日常の営み・他教科の学習）における数理的な事象に対して、自らの表現・処理に向けて発揮したり、周りの人々の合理的な態度から見つけだしたりしてほしい考え方	Ⅰ 数学的な態度

実践で設定する「数学的な考え方」については、上記A, B, Cの数学的な考え方を参考にして、それらを単元や実践において具体化していきたいと考える*4。

(2) 学習意欲の高まりを促進する要因を探り、教師の手立てを見いだす

子どもたちの学習意欲の高まりを促進する要因は、それぞれの子どもや学級の実態によって異なるだろう。学習意欲を高める手立てを考える際、教師には、まず目の前の子どもたちの学習意欲に関する実態を把握することが求められる。全ては子どもたちの実態から始まるのであって、実態に合わない教材や授業の流れに子どもたちを乗せようとしても、子どもたちの学習意欲が高まることはなく、目指す「数学的な考え方」が育成されることもない。以下に、香算研のこれまでの実践を基に、具体的な手立てを考えていく。

① 学習への動機付けを促す教師の手立て

【ねらい】 学習への動機付けを促すこと

- 子どもに興味・関心の方向を探る。
- 既習と未習の整理によって未解決の内容を明らかにする。
- 多様な考えを比較検討する必要感を味わわせる。
- 日常場面に存在する算数的な問題を、子どもとの関わりで考えられるようにする。
- 認識のずれを解消したい、困難な問題に挑戦したいと感じさせる。

目指す「数学的な考え方」の育成に向けて、学習意欲を高めていくためには、まず、子どもが教材に関心をもつことが前提である。その上で、自己の問いを見いだして解決しようとする意欲を高めていくことが大切である。これまでの研究から、「既習内容を整理し、未解決の内容を明らかにする」などの、様々な手立てが提案されてきた^{*5, 6, 7}。そのような手立てにより、子どもたちは何について考えなければならないかを自ら判断・決定できるようになる。教師から課題が与えられるのを待つのではなく、解決したいと思えるような問いを自ら見いだせることが大切なのである。

では、2015年10月に行われた定例研修会での授業実践を例として挙げながら説明していきたい。本実践では、かけ算の意味である「〇〇のいくつ分」をとらえられるようにし、「単位の考え」を育成することを旨とした。

第2学年「かけ算を使ってみよう ーかけ算(1)ー」では、教科書で扱われている教材について、提示の仕方を工夫し、子どもたちが解決したいと思える問いが生まれるようにしている。

右に示したのは、最終の板書記録である。授業者は左端の問題文によって既習事項を振り返らせ、その後、たし算の問題文を含む三つの問題文を一度に提示し、「かけ算の問題はどれかな。」と問いかけた。これにより、子どもたちは、「どれがかけ算の問題なのかな。」「かけ算の問題だということ確かめたい。」「かけ算の問題だということをみんなに説明するには、どんな図がいいかな。」と自己の問いを見いだしていったのである。



先述の通り、学習意欲は積極的な行動によって見られるものであり、このあと実際に子どもたちが図や式によってかけ算になる問題を見つけ、説明しようと取り組んでいた姿から、子どもたちの中に

生まれた問いが解決への意欲の高まりにつながったということが分かるのである。例えば、二つ目の問題については、 7×2 と $7 + 7$ の二つの考え方が図と式で説明され、いずれの場合も、子どもたちは $7 + 7$ の式とつないで7の二つ分をとらえながらかけ算の意味理解を深めていったのである。このように、従来の教材を一度に三つ提示し、図や式を比較検討する必要感をもたせたことが、自己の問いを見いだすことにつながったと考えられる。そして、式や図によってかけ算の問題であることを説明する活動を通して、「単位の考え」が育成されていったのである。さらに、三つの問題文の提示は、従来の教材の提示の仕方よりもやや難しく感じられるため、解決したいという子どもたちの思いを高めることにつながったとも言える。あまりに簡単な問題は、子どもたちにとって挑戦したいという意欲が高まらないばかりか、学級集団全体が同じ解決の手順を進んでいる可能性が高く、友だちに説明する必要感も感じられない。したがって、提示する教材には、子どもが「困難な問題に挑戦したい」と感じるだけの難しさが求められると言えるだろう。

その他にも、先に述べた人口密度の学習内容のように、日常場面に存在する算数的な問題を、子どもが自分との関わりで考えられるようにしたり、子どもたちの認識のずれを生む教材によって、そのずれを解消したいと感じさせたりして、学習への動機付けを促すことが大切である。そうすることで、学習の目的が明らかとなり、その意義が認識されるのである。研究を進める際には、従来教材の提示の仕方を工夫したり、新たな教材を開発したりしていきたいと考える。

② 見通しの有用性を実感できるようにする教師の手立て

【ねらい】見通しの有用性を実感できるようにすること

- 問題解決の手がかりを見いだせるようにする（昨年度研究の成果を生かす）。
- 友だちと協力することによって、できそうだと自信をもたせる。
- まとめ際には、結果や方法の見通しについても振り返る。

子どもたちが教材に対して関心をもち、解決したいと思えるような問いを発見できたとしても、解決しようとする行動に移せないことがある。例えば、知識・技能の不足などのために、何を手がかりにしてよいか分らず見通しがもてない場合である。このような場合、たとえ問いを見いだしたとしても、解決していこうとする意欲を持続させることは難しいだろう。

では、どのような教師の手立てによって、子どもたちが見通しをもって進んでいけるようになるのだろうか。例えば、見通しがもてない場合には、昨年度の研究の成果である、「見通し」の場面における教師の手立てなどが有効であると考えられる*⁸。先に紹介した、第2学年「かけ算を使ってみようーかけ算(1)ー」の実践においても、まず板書上の左端の問題を全員で解決しておいたことが、その後に出会う三つの問題を解決していく際の手がかりとなっている。ただ、教師から提示されるこれまでの学習のまとめや、類似の問題を前もって解くことだけに頼っていると、子どもが自分で見通しをもとうとする意欲は高まりにくく、見通しをもつ力は育ちにくい。

そこで、子どもたちが協力することによって、見通しをもてるようになると思う。解決への見通しがもてない子どもは、「とりあえず問題文に出てきた数を順にたしてみた」「図形に適当に線を引いてみた」と、知識や技能の不足に加えて、いろいろ試したけれどもうまくいかないという失敗経験を重ねてきており、自信をもって進むことが難しいと考えられる。そのような子どもたちも、例えば、友だちと話し合ったり、質問し合ったりすることによって、「何が分からないかが分かる」ことができれば、自分の進むべき方向が見えてくるだろう。あるいは、見通しがもてていても自信のない子どもも

いる。友だちと話すことで自分の考えに自信がもてたり、考えを修正して進んでいけたりするだろう。

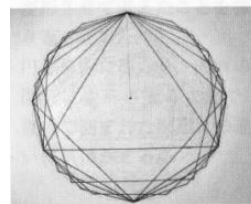
では、香算研研究図書に紹介されている、授業実践を例として挙げながら説明していきたい。本実践では、円を既習の求積可能な図形に変形して面積の求め方を考え、説明していこうとする「演繹的な考え」を育成することを旨とした。

第6学年「円の面積」では、円を半径で分割して長方形に等積変形し、円の求積公式をつくり上げていく。この考え方は、子どもたちにとって見通しをもつことが最も難しい内容の一つである。そこで教師は、全体で話し合う場を設定し、子どもたちが自ら見通しをもてるようにしたのである。

まず、教師は右の図①のような誤答を示して、円弧（曲線）が残ると今までに学んだ図形の求積公式が使えないことや、半径や直径で切らなければ長さが分からないことなどを共通理解できるようにした。次に、半径で切る考えが出された時に右の図②を提示して、細かく切って曲線が直線に見えるようにするという方法の見通しをもてるようにしたのである。



図① 誤った切り方の提示



図② 正多角形の性質

(香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る -問題解決のための手がかりを見いだし価値付ける授業づくり-』, 松林社, 2015年, 150-157頁)

このように、教師は、分かっている子どもが分かっていない子どもへ一方的に教える関係にならないように留意しつつ、友だちと協力することで子どもたちが見通しをもち、自信をもって解決へと向かっていけるようにすることが大切である。なお、本実践で教師から提示した図1を、子どもたちが思考錯誤の中から生み出し、それを基に話し合う方が、子どもたちの学習意欲はより高まるだろう。

そして、「見通しをもっておくことで解決につながった」「見通しをもっていたので大きな間違いをせずに進むことができた」といった見通しのよさを、学習のまとめの際に価値付けていくことが重要である。見通しの有用性を実感できれば、これから出会う問題を解決する際にも、見通しをもって進もうとする意欲を高めることができると考える。

③ 子どもが学びの成果を価値付け、次の学びにつなげていくための教師の手立て

【ねらい】有能感を味わい、成功の経験を増やせるようにすること

- 学んだことを一般化・抽象化できるような問いかけを、子どもたち自身が行えるようにする。
- 問題づくり等を通して、発展の可能性を探らせる。
- 学んだことが生活や学習の様々な場面で活用されていることに気付けるようにする。

教材に関心をもち、問題の解決に向かって見通しをもって意欲的に活動していく中で、子どもたちは算数の楽しさを実感するだろう。しかし、教師から与えられた問題を解決するだけに留まっていたら「数理を導き出したりつないだりするおもしろさ」を味わったり、「算数のよさや生活との結び付き」を実感するには至らない。子どもたちが算数のおもしろさやよさを実感するためには、「数学的な考え方」に着目して問題を解決した時に、数理的な処理のよさに気付くことが大切である。

授業においては、考えを練り上げ、学習をまとめる場面における教師の手立てが重要であろう*⁹。この場面においては、問題の答えを確認するだけでなく、思考過程を振り返ることが大切である。友だちが図や式で表現したことの意味を読み取ったり、考えの異同をとらえたり、よい考え方や方法を見つけたりする。考え方や方法の妥当性を検討したり、考える筋道を明確にしたり、ある観点から同

じものとしてまとめようとしたりしていくのである。そして、見通しが問題解決に有効であったことを確認した上で、本時の学習のまとめを行うのである。

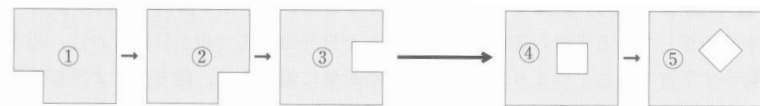
この場面について、伊藤説朗氏は、「子どもの考えを生かした練り上げ」と表現し、その重要性を次のように述べている。

練り上げの進め方は子どもの発達段階に応じて、学年が下がるほど教師主導が中心になり、次第に子どもたち同士で議論を進められるようにする。もちろん、高学年になっても子どもたちの力だけではうまくいかなかったり、間違った方向に進んだりすることも起こるので、教師は必要に応じて練り上げの方向づけをしたりまとめたりする。練り上げを経てはじめて本時の問題解決のねらいが確実に了解されることになる。

このような、教師による必要な方向づけが行われることこそが、子どもと算数を創る教師の姿であろう。教師は指示や教授によって本時の学習をまとめるのではなく、必要な「方向づけ」によって、子どもたちが一つの真理へとたどり着くようにしていくのである。例えば、「なぜ正しいのですか。(根拠を問う)」「もっとよい方法はないですか。(洗練さを問う)」「本当に正しいですか。(確かさを問う)」「いつでも言えますか。(一般性を問う)」といった発問による方向づけが挙げられる。そして、このような問いかけを子どもたち自身が互いに行えるようになり、さらに自分自身に問いかけて進んでいけるようになることが望ましいのである。本時の学びが子どもたちの議論によって一般化・抽象化され、より広く用いられることを子どもたちが実感できれば、それが成功体験の一つとなり、算数における学習意欲の向上につながると考えられる。

また、問題自体をより発展的なものに変えていける可能性を示すことで、さらに考えたいという学習意欲の高まりが期待できる。それについて、香算研研究図書に紹介されている授業実践を例として示す。本実践では、長さやかさの学習から面積の求め方をとらえようとする「類推」の考え方や、解決できた図形の条件や観点を変えて、違った角度から考察する「発展」の考え方を育成することを目指した。なお、このような発展の可能性は、問題づくり等の活動によっても促すことができると考えられる。

第4学年「面積」では、右の図のような複合同形を求める際、①②③のいずれも長方形から欠けた部分をひく考え方ができ、式も等しくなる



「ひく場所が変わっても、同じだよ」

「それだったらこんなもの・・・」

ことから、「だったらどこでも…。」「だったら、こんな場合も…。」と④や⑤の図形に発展させていったのである。このような考えは、面積の保存性をより理解することにつながるとともに、後の三角形や平行四辺形の面積を求める学習につながっていくのである。

(香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る－数学的な考え方を育てる－』、松林社、2005年、119-126頁)

さらに、子どもたちが見いだした数理的な処理のよさが、生活や学習の様々な場面で活用されると感じられることも大切である。本時の学びが、生活の場面においてうまく使われていることに気付くことで、算数のよさや生活との結び付きを感じ、これから出会う問題の解決にも算数を生かしていこうとする意欲が高まると考える。伊藤氏は次のようにも述べている。

練り上げはもう一つの大切な役割を担っている。望ましい問題解決というのは、当面の「その」問題を解決し終えたとき、そこで完了してしまうのではなく、「その」問題を含むより広い問題群も解決できたと言えるようになることが求められる。さらには次に進むべき道がおおよそ見えてくるようにしたいのである。

練り上げの場面においては、教師はこれらの手立てを行いながら、子どもたちが次に進むべき道が

見える、つまり次の学びへと進んで行こうとする意欲を高めていくことが重要である。そして、子ども自身が学習したことを発展させて問いをつくったり、新たな問いを見いだしたりして、自主的に取り組むような子どもを育てたい。「次は～についてもっと考えたい。」「こんな場合はどうなるのかを調べてみたい。」といった子どもたちの声が響き合うような教室となるようにしたいのである。

4 提案と研究討議について

定例研修会での提案を中心に、実践授業を基にした提案を行う。その際、以下のような視点が考えられる。提案者は主張点を明確にして提案資料を作成し、討議においては「数学的な考え方」を育成するという観点からその有効性・妥当性を参会者ととも吟味していきたい。

(i) 育成したい「数学的な考え方」の明確化

⇒ 実践で設定する「数学的な考え方」を、できるだけ具体的な子どもの姿で示す

(ii) 学習への動機付けを促す教師の手立て

- 子どもの興味・関心の方向を探る。
- 既習と未習の整理によって未解決の内容を明らかにする。
- 多様な考えを比較検討する必要感を味わわせる。
- 日常場面に存在する算数的な問題を、子どもとの関わりで考えられるようにする。
- 認識のずれを解消したい、困難な問題に挑戦したいと感じさせる。

⇒ 具体的な教材と、その提示の仕方の妥当性

(iii) 見通しの有用性を実感できるようにする教師の手立て

- 問題解決の手がかりを見いだせるようにする（昨年度研究の成果を生かす）。
- 友だちと協力することによって、できそうだと自信をもたせる。
- まとめ際には、結果や方法の見通しについても振り返る。

⇒ 問題解決の手がかりを見いだせるようにする手立て、見通しを価値付ける手立てとその妥当性

⇒ 友だちと協力する活動や話し合う活動の取り入れ方とその妥当性

(iv) 子どもが学びの成果を価値付け、次の学びにつなげていくための教師の手立て

- 学んだことを一般化・抽象化できるような問いかけを、子どもたち自身が行えるようにする。
- 問題づくり等を通して、発展の可能性を探らせる。
- 学んだことが生活や学習の様々な場面で活用されていることに気付けるようにする。

⇒ 一般化・抽象化へと向かう子どもたちの問いかけとその有効性

⇒ 発展の可能性を探らせるための手立てとその妥当性

⇒ 学んだことが生活や学習の様々な場面で活用されていることに気づかせる手立てとその妥当性 等

※ 実践の有効性・妥当性の吟味に当たっては、上記一つ目の項目が不可欠である。「数学的な考え方」が発揮された子どもの姿や表現物を見取ることで、その妥当性を吟味していきたい。

※ 全ての手立ては、子どもの学習意欲に関わる実態に基づいて行われるものである。提案に当たっては、子どもの学習意欲に関わる実態に触れながら、手立ての具体を示していくようにしたい。

【参考文献】

- ・文部科学省、『小学校学習指導要領解説算数編』，東洋館出版社，2008年
- ・文部科学省、『教育課程企画特別部会 論点整理』と『補足資料』，2015年
- ・文部科学省，国立教育政策研究所，『平成27年度 全国学力・学習状況調査 報告書』，2015年

- 片桐重男, 『数学的な考え方の具体化と指導』, 明治図書, 2004 年
- 片桐重男, 『算数教育学概論』, 東洋館出版社, 2012 年
- 片桐重男, 『算数教育学概論 指導法・評価・事例編』, 東洋館出版社, 2014 年
- 伊藤説朗, 『算数プロになるための 12 章』, 明治図書, 2004 年
- 香川県教育センター, 『平成 27 年度 全国学力・学習状況調査 報告書』, 2015 年
- 香川県算数教育研究会, 『子どもと算数を創る ―数学的な考え方を育てる―』, 松林社, 2005 年
- 香川県算数教育研究会, 『子どもと算数を創る ―問題解決のための手がかりを見だし価値付ける授業づくり―』, 松林社, 2015 年