

算 数 科

筋道を立てて問題解決を進める子の育成

稲垣 悦子 青山 尚司 高橋 丈夫 長島 寛和

既習を活かして、筋道を立てて考え、つくりあげていくのが算数である。意見は活発にかわされていても、お互いの意見がつながり合っていないければ、つくりあげることはできない。そこで、みんなで授業をつくるという価値観のもと、お互いの既習事項をもとに、より簡単に、より一般的に高めていく話し合いにしたいと考えた。教師は、既習を活かす算数だからこそ、考えの系統性を意識して、授業をつくる必要がある。算数部は、例として、割合の考え、単位の考えなどの考えや、数直線のなどの道具の系統性について、考えている。



1. 算数科の研究テーマ

(1) 現代的な課題

①様々な調査より

OECD（経済協力開発機構）のPISAの調査から、思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述問題、知識・技能を活用する問題に課題が挙げられている。全国学力状況調査、都算研の調査などから、計算などの技能の定着については低下傾向はみられないが、計算の意味を理解することなどに課題がみられ、身に付けた知識や技能を生活や学習に活用することが十分ではないといった状況が見られる。

②研究テーマより

一方で、本校の児童や昨年度までの研究の継続性から、本校では、研究テーマとして、『求め合い、つなげ合い、学び合う子 一吟味のある授業をつくるー』を掲げている。

以上の2点から、集団での問題解決における学び合いの大切さをうかがうことができる。

(2) テーマ設定の理由

①筋道立てて考えること

本年度の算数部の研究テーマは、昨年につき、『筋道を立てて問題解決を進める子の育成』とした。集団としてのよりよい議論が行われていく中で、問題解決がされていくということが大前提で、その上で、思いつきではなく既習の思考の枠組みを活用し、知識や友達の見解との関連をはかる中で、筋道立てて考えていくからである。

②本研究とのつながり

筋道立てて考えるための手だては、本研究の『教材研究』、『授業構想』、『学習者理解』、『教師の役割』と深く関係している。（4つの観点については、後ほど述べる。）例えば、筋道立てて考えさせるために、教師による系統性の『教材研究』は欠かせない。割合を一つをとっても、その前のわり算の包含除、倍概念、割合などでどう考え方を深めていけばいいのかを計画をたてる必要があるからである。単元、領域、学年までもまたがって、計画していくこととなる。

また、『学習者理解』のための発問によって、何がどこまでわかっている

のかをはっきりさせることによって、子どもの次の筋道がうまれるようになる。クラス全体では、意見を関連づけるための発問によって、全体のまとめができた、よさを味わえたりするのである。

そのため、筋道立てて問題解決を進めることを、本研究の『教材研究』、『学習者理解』、『教師の役割』の4観点から述べていきたい。

(3) 育てたい子ども像

算数部で考えている育てたい児童像は以下の通りである。

○今まで学習したことを用いて、理由づけや意味づけをしながら考えを進めることのできる子

○他者の意見を理解し、自分の意見を関連させながら、よりよい解決方法を導こうとする子

つまり、知っている知識を単に発表するのではなく、既習事項や既習経験に基づいて、問題を解決し、その解決した結果を表現できる子どもに育てたいと考えているのである。なぜならば、集団を構成する要素である個人の思考力の成熟が、集団の成熟に影響を及ぼすと考えたからである。

2. 全体研究テーマとの関連

(1) 算数科における「求め合い、つなげ合い、学び合う子」

①問題解決型授業

算数科では、授業のスタイルとして、一斉授業における問題解決型授業を考えている。平たく言うならば、授業の最初に、児童の興味・関心や、前の時間との関連性を考えた問題が提示され、その後、教師とのやりとりの中で、考えるべき課題が定まり、その課題をみんなで解決していくというものである。課題が定まった後には、なにがしかの自力解決の時間が与えられ、クラス全体での議論を経て、解決を得るといような授業である。

このスタイルの授業では、自力解決が終了し、集団での議論が始まる際に、友達の意見が発表される。「求め合い、つなげ合い、学び合う」学習は、この発表された意見に対して、自分の意見との相違を考えたり、既習事項や既習経験との相違を考えたりして、友達の意見を理解しようとするところから、スタートする。この際に、理解した意見をもとに、自分の考えを発表し、集団解決ができるようにしたい。

この児童の考えを発表する際には、友達の意見を聞く前と聞いた後では、考え方に相違はなくとも、発表そのものには、変化がでてくるはずである。なぜならば、発表された友達の意見に対し、自分の立場が明確になるからである。「〇〇さんに賛成です」や「〇〇さんに反対です」といった話形としてではなく、自然と児童が自分の立場を明確にしつつ、友達の意見に自分の意見のよいところを加味していくことができるようにしたい。

(2) 算数科における吟味のある授業

①研究テーマより

本校の研究のサブテーマ「吟味のある授業をつくる」との関連として、「受容、吟味、表現のプロセス」が提案されている。

子ども同士で意見が活発に出されていても、実は、話し合いとしてつながっていないことがある。意見が多く出ていることが吟味の姿というわけではなく、発表された友達の意見に対して、自分の意見との相違を考えたり、既習事項や既習経験に照らし合わせたりして、友達の意見を理解することが吟味である。

②算数では

例えば、友達の話をおウム返しで言うのではなく、自分の言葉にできるという姿が挙げられる。友達の意見に対して、それを理解しようとするとき、既習事項や経験に基づいて「～ということ？」と聞いたり、自分の頭の中で既習と照らし合わせたりする姿である。

この吟味のある授業を構想するに当たって、研究の視点として、『教材研究』、『学習者理解』、『授業構想』、『教師の役割』が挙げられている。

3. 研究の重点

(1) 『教材研究』、『授業構想』について

①考えの系統性

『教材研究』、『授業構想』について、算数部では、特に考えの系統性を大切にしている。「質の高いつなげ合い」になるために、まず教師が、既習事項をはっきりさせることが大切である。そして、考えがどうつながっているのかを、整理することによって、みえるようにしていく。そのことによって、考えが整理され、筋道立てて考えられるようになる。

②重視する点

最近では、考えの系統性として、関数の考え、単位の考え、割合の考えなどについて研究を進めている。また、小学校6年間を見通した除法、分数学習の教材配列の工夫なども考えてきている。系統性を重視する際に以下の点に配慮する。

- ・6年間の指導計画の中の本時の位置づけを明確にする。
- ・具体物の操作や表現などの系統性の明確化を図る。
- ・授業と授業の間の関連性をもたせる教材や課題設定を行う。

(2) 『学習者理解』について

①子どもの変容

学習者理解は、事前の深い教材研究による反応の予測とそれまでの児童理解によるものである。具体的には、以下の3点を手立てとして述べる。

②座席表の活用

まず、子どもの状態を教師がとらえられるように、自力解決中で、座席表を使って、机間巡視をしながら、子どもの解決方法をよみとることである。

③発問

二つ目は、比較・検討場面で、教師が子どもの発言に対して、つっこむ発問をすることである。「〇〇さんが言った〇〇ってどういうこと？」などのように、子どもの感覚でわかっていることを、表現させていく。例えば、子どもの「上が2倍で下が2倍」、「こっちが2倍になっていて、あっちが2倍になっている。」などの発言に対して、「上下って、何?」「こっちってどこ?」などと教師が問う。そのことにより、子どもは、「底辺の長さが2倍になると、三角形の面積が2倍になる。」と説明できるようにする。このように何が対応するのか、変化するのか、きちんと表現させることが、子どもの表現力にもつながる。そのためにも、子どもの言葉にしっかり耳を傾ける姿勢が大切である。

④記録、ノート

三つ目は、授業をビデオに撮り、それを逐語記録として残したり、子どものノート（ワークシート）の記述や学習感想をまとめたりしたものから、子どもの変容をみることである。それにより、子どもたちの既習として、何が積み重ねられ、何が課題として作り出されたのかが、わかるからである。

また、ノートは、自力解決での自分の解法と、友達の解法と、それに対しての自分の考えがわかるようにまとめるように指導してきている。子ども自身も、自分の考え方の変容が見え、ノートが自分だけの本として宝物になるであろう。

(3) 『教師の役割』について

①課題設定時

『教師の役割』、子どもの話し合いを刺激するものであり、それによって、子どもたちは、既習事項を活用して、友達の見解を理解したり、友達の見解をつなげて自分の意見を言えるようにすることである。

②自力解決時

そのために、まず、『授業と授業の間の関連性をもたせる教材や課題設定』が、大切である。特に、既習を活かして、子どもと作りあげるような算数の授業を目指すのであるならば、算数の中から、次の算数がでてくるような課題設定が大切になる。

次に、自力解決の時は、教師は、子どもの考えていることを把握できるようにする。つまり、自力解決時は、子どもが解決に向かって考える時間であって、教師がそこで、「いいね。」とか、「ここをもう少し考えてみようか。」といったアドバイスをする時間ではないと考える。ここで、アドバイスをしてしまったら、次の比較・検討場面で、子どもは、先生が言ったからあっている、間違っているという思いの上での発表になってしまい、それこそ、発表会になってしまうからである。しかし、何も手がつかない子どもに対して、教師が何もしないのはよくない。そういう子どもには、他の問題にもつながる一般に通じるヒントを出していきたい。例えば、難しい形の面積を求めるときに、「正確な図を自分でかいてごらん。」と教師が話すことによって、子どもは、図をかく活動から図形の特徴をとらえることとなる。そこから、着目点を作ることができるのである。

③比較・検討場面

比較・検討場面では、ある子どもの意見に対して、つけ足しをしていくことによって、話し合いを高めていこうと考えている。まずは、教師が、『意見を関連づけるための発問』を行う。また、根拠を問うことによって、その子どもの考えのよさが、言葉として出てくる。高める方向としては、算数では、より簡単に、より一般的に、という価値付けがなされる。それは、教師が常日頃から、「簡単にできたね。」と価値付けをしていくことによって、算数の授業では、より簡単に、より一般的にという教室文化ができあがっていくのである。そうすると、子ども同士でも、「〇〇さんの意見から思いついたのですが、もう少し簡単な式にしたら…」と意見が高まりがみられるのである。このとき、簡単にと一言言ったが、方法が簡単という場合と、考え方が簡単という場合がある。話し合いを整理するとき、気をつけていきたい。

④まとめの場面

最後に、『前に学習したことと、本時に身につけたものを自ら系統化できるように、学習感想での振り返り』を行う。ここで新たに作られた課題が、次回に引き継がれることとなる。

4. 成果と課題

子どもたちが、個々の意見を吟味し、つなげ合うためには、子どもたちのやっていることを一つ一つ明らかにすることが大切だということがわかった。

例えば、六角形の場合の対角線の本数を求める式が $(6 - 3) \times 6 \div 2$ と児童が導き出した時、「この式が本当に正しいと言えるかな？」と問うことで、「別の場合でも確かめてみたらわかる」という子どもの発言を引き出すことができた。これは、教師のかかわりの成果とも言えるが、普段から学習者理解を重ね、発展的に考える児童を評価してきたことの成果ともいえる。

発言をした友達の意向に沿って、吟味、つなげ合ったことにより、何に対して自分をつなげていくのかも話すことができるようになった。

来年度は今まで着目してきた考えの系統をまとめていきたい。