

# 主体的に問題を解決する子どもを育てる算数科学習指導方法の研究

- 学習過程の工夫を通して -

伊万里市立立花小学校 教諭 北川 隆徳

## 要 旨

本研究は、算数科の学習において、自らの見通しを基に自力解決を図り、よりよい考えに高めようとする児童を育てることを目指したものである。手立てとして、学習過程の中に、問題への興味・関心を高めて見通しをもつようにしたり、友達との交流の中で自分の考えを確認したり、学習した考えを他の問題にも活用したりする場を設定し、第4学年において授業実践を行った。

その結果、自分なりの見通しをもち自力解決をしようとする意識が高まり、問題を解決した喜びを味わう児童が増えてきた。

< キーワード > 主体的な学習 問題解決学習 学ぶ意欲 学び方 操作的活動

### 1 主題設定の理由

平成10年12月に告示された学習指導要領では、算数科改善の視点として「基礎・基本の確実な定着」、 「楽しさと充実感のある学習」、 「児童の主体的な活動の重視」を挙げ、自ら学び、自ら考える力の育成を目指している。

これまでの指導を振り返ってみると、基礎・基本の内容に留意し、問題解決学習の過程を踏まえて指導に当たってきた。その成果として、問題解決学習にも慣れ、自分の考えで問題を解こうとする児童が増えてきた。しかし、問題点として、見通しがもてない児童への効果的な支援が十分でなく、また、他のよりよい考えを求めていく態度を十分に育てていなかったことが挙げられる。

そこで、本研究では、児童が自ら問題意識をもち、主体的に学習に取り組むための学習活動の在り方について考えていきたい。そのための手立てとして、学習過程の中に、自ら見通しをもたせる活動、自分の考えを振り返らせる活動、考えを他の問題にも活用させる活動を位置付けたい。このような手立てを取ることで、見通しをもち主体的に取り組む、学ぶ喜びを感じる児童の育成ができると考え、本研究主題を設定した。

### 2 研究の目標

見通しをもって問題解決に取り組むための算数的活動の在り方を探る。

### 3 研究の仮説

学習過程の中に、具体的操作を通して見通しをもたせる場、解決方法を振り返らせる場、解決方法を活用させる場を位置付けて、それぞれを関連させていく学習の展開を図れば、見通しをもち自ら考える力が高まり、意欲的に問題を追究していく態度が育つであろう。

### 4 研究の内容と方法

- (1) 児童の算数に対する意識調査と単元に関する実態調査を行う。
- (2) 主体的な学習をはぐくむ手立てについての文献による研究を行う。
- (3) 学習指導案の作成及び検証授業を行う。
- (4) 検証授業に関する考察とまとめをする。

## 5 研究の実際

### (1) 主体的な学習の要因

主体的な学習の育成では、学ぶ意欲を育てることが必要であり、課題追究的な学び方を身に付けさせることが大切であると考え。算数科においては、問題解決学習の学び方を身に付けさせるとともに、問題解決力を育て、解決に必要な知識・技能や考え方を身に付けることが重要になってくると考える。

そこで本研究では、主体的な問題解決力の要因を「学ぶ意欲」「問題解決における学び方」「数学的な考え方・態度」「数学的な知識や技能」ととらえ、これらが高めることを通して主体的な問題解決力の育成を図りたい。

### (2) 主体的な問題解決力育成の視点

上記の4つの要因は互いに関連し、一体となって学習活動が展開される。つまり、問題への興味・関心が中核にあり、それが数学的な知識・技能や数学的な態度と結びつくことで解決への見通しが生まれる。そして、見通しは、問題を解決していく過程で、知識・技能と結び付いていき、新しい考えや方法へと高まっていく。そうした中で、算数のよさを感じさせることで満足感や充実感を生み、学ぶ意欲が高まっていき、主体的な問題解決力は育っていくものと考え（図1）。

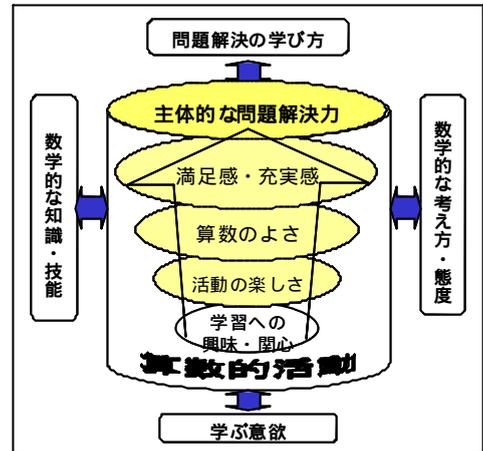


図1 主体的な問題解決力の育成

### (3) 実践化の手立て

上記の要因を互いに関連させ、より強めるために次のような活動を学習過程に位置付けたい。

#### ア 解決の方法を見いだす活動

「はてなタイム」... 具体的操作を通して、問題に働き掛けたり、問題の中の算数的要素を考察するための話し合い活動を行ったりしながら、解決の方向や方法を見付け出す場の設定

子どもが見通しをもつためには、問題への興味・関心を高めること、問題の中の解決すべき事柄を焦点化し、問題意識を高めることが有効であると考え。

そのために、次のような方法を取り入れたい。

問題提示の工夫をする。

- ・実物や半具体物の操作を取り入れた問題提示。
  - ・問題に働き掛ける場の設定（具体物を操作する。数値を変える。問題を設定する。）
- 見通しのための話し合い活動を取り入れる。
- ・問題の中の算数的要素についての話し合いを行い、何が分からないか（問い）を焦点化し、解決の目標（学習課題）を決める。

#### イ 解決した方法を交流する活動

「なるほどタイム」... 解決の方法を検討する段階に、自力解決したことを基に友達と情報交換を行い、自分の見通しを振り返ったり、解決方法を見直したりする場の設定

自力解決後に、数人の友達とグループを組ませ、解決方法について説明し合う交流の場を設定する。ここでの交流（意見交換）の活動では、話す側は、自分が解決をした方法や解決して見付けた答えなどを説明する。聞く側は、友達の考えの良いところを考えながら聞いたり、分からないところについては質問やアドバイスを返す。その後、友達の良いところを参考にし、自分の考えの修正や付け加えを行わせる。

友達に考えを説明するという意識をもたせることで、自分の考えを振り返らせ、考えの確認を行わせる。また、解決の方法を言語化したり、図示したりすることで、分かりやすい表現を考えさせる。それが、理解の強化につながると考える。

ウ 解決した方法を活用する活動

「チャレンジタイム」... 活用する段階に、学習したことのよさを振り返らせるために、生み出した解決方法を他の問題にも適用したり、実生活で生かしたりする場の設定

全体での解決の検討の後、学習した解決方法や考えを新しい問題に活用させる。活用を図ることで、生み出した解決方法や考えのよさを感じさせたい。また、学習全体の筋道を振り返り学習したことのよさを感じさせたい。

(4) 基本的学習過程

上記の3つの手立てを位置付けた1単位時間の基本的学習過程と検証の視点を図2のように考える。

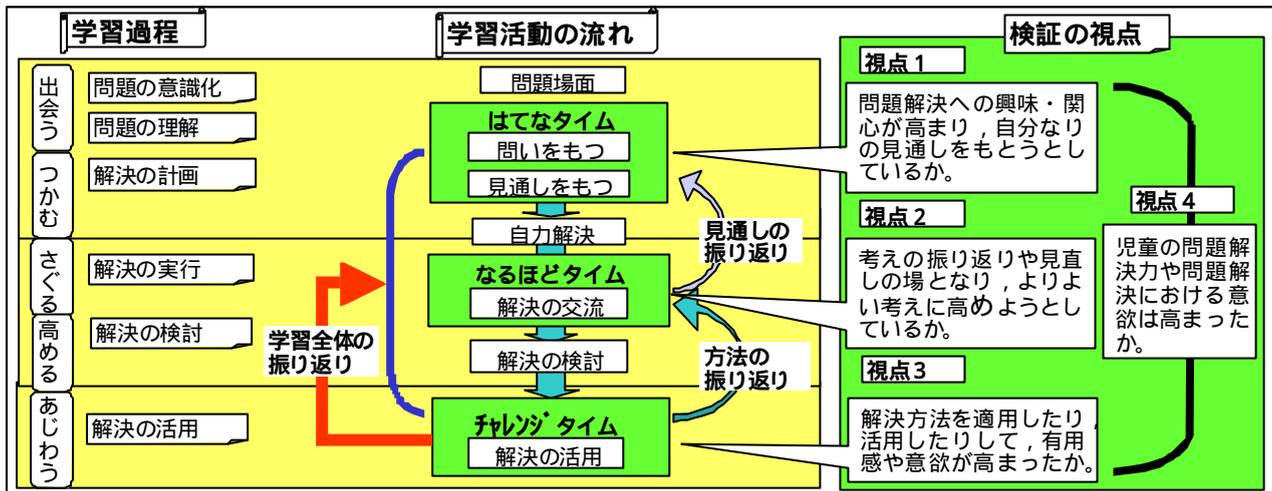


図2 基本的な学習過程と検証の視点

(5) 授業の実際 【第4学年「変わり方」】

ア 単元の目標

伴って変わる2つの数量を身の回りから見付け、それらの関係を式や表を使って調べ、きまりを見付けたり、式に表したり、それらを用いて問題解決に生かせるようにする。

イ 指導計画(全5時間)...略

ウ 検証授業【はてなタイムの活動】(本時 1 / 5)

(ア) 本時の目標

変化の様子や規則性について考察したり、記号を用いて式に表したりすることに興味をもつ。

(イ) 検証の視点

視点1：問題解決への興味・関心が高まり、自分なりの見通しをもとうとしているか。

(ウ) 展開の実際

**教師の指導・援助と子どもの活動の実際**

**はてなタイムの活動**

1 問題を知る。 ブロック18個を使って、長方形の花壇を作ります。

T 長方形の縦には、今2個並んでいますね。横には何個並べたらいいでしょう。

C うーん。縦が2個だから...(つぶやき)

T 今、縦に2個と2個で、4個ブロックを使っているよ。横には、何個使えばいい。誰かに黒板のブロックの模型で作ってもらいましょう。

C はい。(8名程度、挙手)

C1 (前に出てブロックの模型を操作する。残っている数14個を確認し、7個ずつ並べる。)

T 今日、長方形の花壇をいろいろ作ってみたいと思います。(ワークシート配布)

C (一斉に作業を始める。写真1は、児童の作業の様子である。)

T どんな花壇ができましたか。描いた花壇を発表してください。(5名程度、挙手)

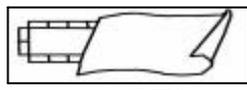


図3 提示物

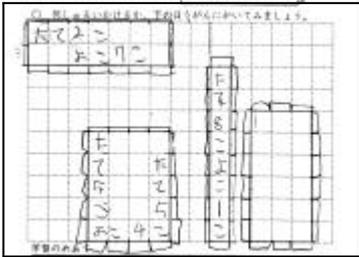


図4 児童の作図



写真 1

- C 2 はい。「.....」(起立した後ちょっと困った様子)  
 T 何か、困っているね。何を困っているんでしょう。(他の子どもたちに尋ねる。)  
 C どう言えばいいかわからない。(多数)  
 T 長方形を言葉で言うには、どう言えばいいかな。  
 C 3 縦と横で言えばいい。  
 T 縦何個、横何個で言えば分かりますね。では、どうぞ。  
 C 4 縦4個、横5個です。  
 T 縦4個、横5個というのは、こんな長方形ですね。  
 (花壇の図を貼っていく。写真2は、自分の考えた花壇を貼る児童)  
 C 5 他にもあります。縦7個、横2個です。 C 6 縦2個、横7個です。  
 C 7 縦1個、横8個です。(6個の意見を取り上げる。図5)



写真2 発表の様子

2 学習課題を設定する。

- T いろんな花壇ができましたね。花壇の図を見て、気が付いたこと  
 とはありませんか。  
 C 大きくなったり、小さくなったりしている。  
 C 8 横に長くなったり、下に長くなったりしている。  
 T 縦や横という言葉で言うと、どう言えるかな。  
 C 9 縦が長くなったり、横が長くなったりしている。  
 C 10 縦が長くなると、横が短くなる。  
 T 縦の数が変わっていくと、横の数も変わっていますね。  
 どんな変わり方をしているかな。  
 T 変わり方がよく分からないね。見やすくする方法はないかな。  
 C 順番にする。並び変える。(多数)  
 (学習課題を提示する。) **めあて たてと横の長さの変わり方のきまりを見付けよう。**  
 T では、自分で整理をして調べてみましょう。

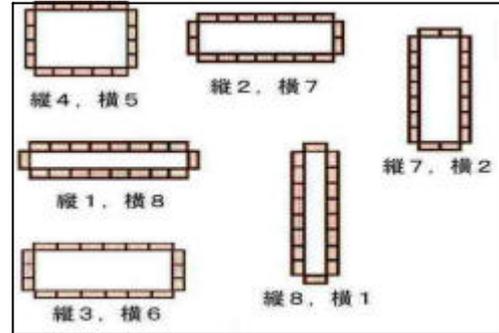


図5 花壇の変化

3 見通しを決めて、自力解決に入る。

机間指導をし、表のまとめ方やどんなきまりを見付けているかをチェックする。

4 見付けたきまりを発表する。

見付けた変化のきまりを発表させ、どのように表を見たのか話し合わせる。

5 や を使って、きまりを一般的な式で表す。

見付けたきまりを式に表すことができないかを考えさせる。  
 縦と横の数は、1～9まで変化することを押さえ、いろんな数を表すために、言葉の式として表せばよいことに気付かせる。  
 いろんな数を表す記号として、や を使うことを約束し、学習したことをまとめる。

【見付けたきまり】

- ・縦が1増えれば、横は1減る。
- ・縦、横の数は、1～9までの数
- ・上段と下段(縦と横)の和がいつも9になる。
- ・縦は、1ずつ増えている。横は、1ずつ減っている。
- ・上段と下段(縦と横)の和がいつも9になる。

**たて+横=9 + =9**

6 学習を振り返る。 ワークシートに自己評価や学習の感想を記入し、今日の学習について振り返る。

(イ) 考察

花壇の作図において、一番多く描けた児童で6個、一番少なかった児童が1個、平均で3.3個であった。何回も描き直ししながら周りの数を18個にしようとしていて、正確に描こうとする態度が見られた。伴って変わる2量については、形の変化を手掛かりにして、縦や横の長さの変化に着目させることができ、上記の展開の実際での、「順番にする。並び替える。」といった考え方が出された。

エ 検証授業 【なるほどタイム】【チャレンジタイム】(本時 3 / 5)

(ア) 本時の目標

変化の様子を図や表を用いて考察し、規則性を利用して特定の値を見付けることができる。

(イ) 検証

視点2：考えの振り返りや見直しの場となり、よりよい考えに高めようとしているか。

視点3：解決方法を適用したり、活用したりして、有用感や意欲が高まったか。

(ウ) 展開の実際

教師の指導・援助と子どもの活動の実際

- 1 問題を知る。 **正方形をならべて、階段の形をつくります。階段が 段のときのまわりの長さは何cmになるでしょう。**  
 問題と正方形の図を提示し、正方形の並べ方について理解させ、段の数を1, 2, 3と変えながら、ワークシートに書かせる。その中で、変わっていくものを見付けさせ、の中に数字を入れて問題を設定する。  
 2 学習課題を設定する。 **めあて きまりを見付け、8だんのときのまわりの長さを求めよう。**  
 3 調べる方法について見通しをもつ。

**なるほどタイムの活動** 生活班で、情報交換させる。

**C1の説明**

表で調べました。分かったことを言います。  
段が1つずつ増えると、周りの長さが4つずつ増えています。

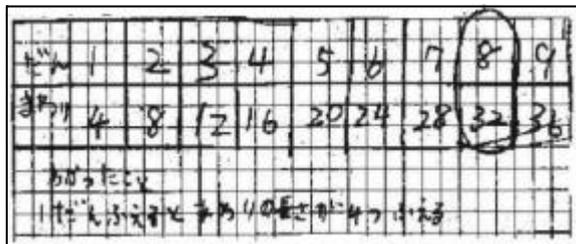


図6 C1のワークシート

**C2の説明**

調べた方法は、4の段を使ってかけ算をする方法です。1段だったら4かける1は4だから、周りの長さは4cmです。それで、分かったことは、4ずつ増えていることです。

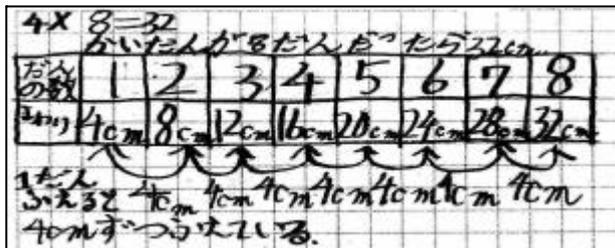


図7 C2のワークシート

**C3の説明**

調べた方法は、かけ算で、分かったことは、階段の1つの正方形の周りの長さの4に、段の数をかけたら、周りの長さになります。

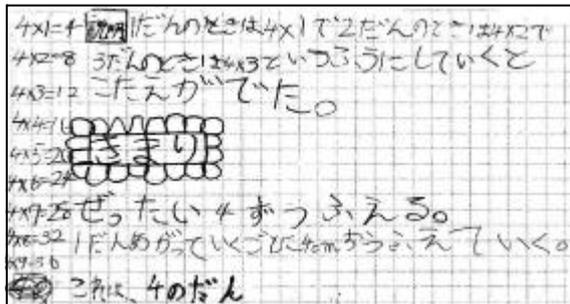


図8 C3のワークシート

**C4の説明**

調べた方法は、計算のかけ算をして、1段の時は、周りの長さは4のまま。2段の時は4に2をかけて周りの長さは8です。そして、3段の時は4に3をかけて、12になるから、8段のときは、4かける8で、32cmになります。だから、答えは、32cm。分かったことは、周りの長さが4ずつ増える。



図9 C4のワークシート

5 考えを発表する。 【きまり】・段の数が1増えると、周りの長さが4ずつ増える。 ・周りの長さは、**段の数×4**

6 適用問題をする。**チャレンジタイムの活動**

- ・プリントを配布し、問題(図10)を各自一読させる。
- ・問題についての質問に答える。本時は、質問は出なかったが、四角の図がテーブルを、人が表すことを確認した。
- ・一斉に取り掛かり、終わった児童から提出させ、チェックする。修正が必要な児童については、自分の机に戻り、修正させた。
- ・適用がうまくできない児童には、個別に援助を行い、テーブルの数と座れる人数を数えさせた。

右の図のように、一列にテーブルを並べて、そのまわりに人がすわります。16人すわるには、テーブルがいくついるか、表にかいて調べましょう。

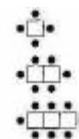


図10 適用問題

(1) なるほどタイムの考察(視点2)

自分のワークシートの中に、説明を書き加えるなど、自分の解決方法と見つけた変化の規則性を説明する意識の高まりが見られた。また、答えのみを書くのではなく、その答えにたどり着く過程が分かるように順序よく表したり、考えを補足する言葉を付け加えたりして、自分の考えを高めようとしていた。

(2) チャレンジタイムの考察(視点3)

チャレンジタイムの問題は、学習問題とは変化の規則性が違う適用問題である。個別に間違いの箇所を教えたり、変化する量を確認させたりして、ほとんどの児童が問題を解決することができた。これは、学習の振り返りができ、変化する量を見付ける、変化の規則性を調べる、特定の値を見付ける、といった手順や考え方が生かされたと考える。

オ 単元を通した考察(視点4:児童の問題解決力や問題解決における意欲は高まったか。)

図11は、児童の各時間の見通しと自力解決の状況である。見通しをもった児童は、どの時間においても90%以上であった。これは、「はてなタイム」の活動で、操作的活動により問題のイメージをもたせるようにしたこと、問いを焦点化し解決の方向性を話し合わせたことが有効であったと考える。自力解決の状

況は、第2時目でやや低いものの、その他の時間は高い。また、見通しと自力解決は相関が高く、自力解決力を高めるには、適切な見通しをもたせることが重要であることを再確認した。

図12は、適用問題への抵抗感の変化を表したものである。問題についての感想で「簡単」の項目が増え、「むずかしい」を選択したの項目が減ってきている。このグラフの変化から、「難しい」の評定の児童が「簡単」や「まあまあ」などへ移行し、問題への抵抗感が少なくなってきたことを表している。

図13は、問題解決の自分の学習態度について振り返り、1時間ごとに自己評価をした学級の平均値を表したものである。評定尺度は、図14の通りである。

「問題把握」「見通し」「自力解決」の各項目が学習が進むにつれて高くなってきている。これは、学習を繰り返す中で、問題をよく考えよう、見通しをもち、自力解決をしようとする意識や問題解決に対する肯定感が次第と高まってきたことを表している。

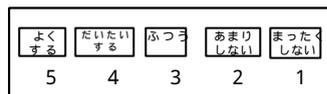


図14 評定尺度

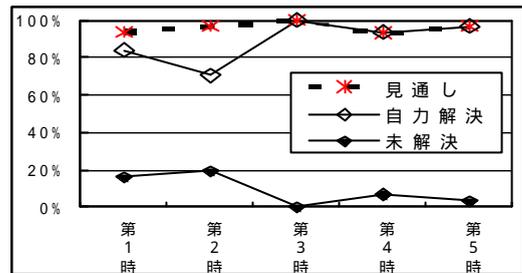


図11 見通しと自力解決の変化

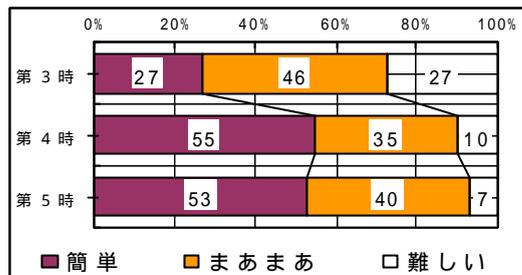


図12 問題への抵抗感の変化

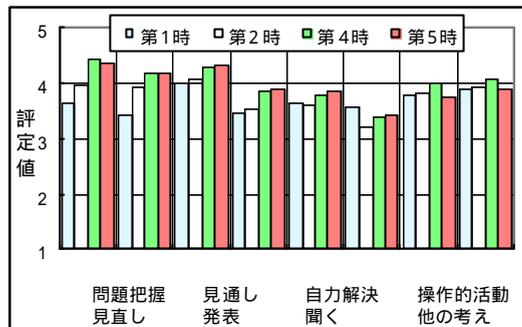


図13 学び方の自己評定(学級平均)

## 6 研究のまとめと今後の課題

### (1) 研究のまとめ

児童が主体的に取り組む学習活動の在り方を探るため、「はてなタイム」「なるほどタイム」「チャレンジタイム」という3つの活動を取り入れ、研究を進めてきた。その結果、次のような成果が見られた。

ア 問題場面の操作的活動を取り入れ、問題に対するイメージをもたせたことは、問いを生む上で有効であった。また、問いの共有化を図ることで、解決の見通しが高まった。

イ 友達との交流を位置付けることによって、ワークシートに自分の考えの説明を自主的に書き加えるなど自分の考えを説明しようとする意識が高まった。

ウ 適用問題を位置付けることで、学習した方法を積極的に使い、活用しようとする態度が高まった。また、問題に対して抵抗感をもつ児童が減少した。

エ 3つの活動を繰り返すことで、自分の学習に対する肯定感が高まり、見通しをもち、問題を追究していく意欲に高まりが見られた。

### (2) 今後の課題

ア 問題の理解について、時間を保障するために授業時間の弾力的な運用や単元計画の中で必要に応じた位置付け方を工夫する。

イ 数学的な態度を育てるために、学ぶ喜びを感じさせる指導を継続する。

## 《参考文献》

- ・ 山極 隆・無藤 隆編 『自ら学び自ら考える力の育成』 1998年 ぎょうせい
- ・ 片桐 重男 『数学的な考え方を育てるねらいと評価』 平成7年 明治図書