

小学校

平成 8 年 度

教育研究員研究報告書

算 数

東京都教育委員会

平成8年度

教育研究員名簿（算数）

分科会	地区	学校名	氏名	分科会	地区	学校名	氏名
低学年	世田谷 ○中野 杉並 足立 小金井 武蔵村山	世田谷 武蔵台 浜田山 千寿第三 東第二	塚田英輝 初田かおる 米山美智子 山本誠一 永井美恵子 町田浩一	高学年Ⅱ	港 文京 大板 ○武蔵 国羽	御成門 湯込第三 馬込第一 高島第一 大野第七 国立第七 武蔵野	岡沢節子 新部佳慶 岡田京啓 花田野美 富野伊下
							豊島 練武蔵 ○日東 大羽 日の出
中学年	品川 ○大世 板江 八府	前塚 北清志 村小 上老南	寺西智恵 横山美登里 米山中宏 近藤富幸 山沼幸京 瀬井	高学年Ⅲ	豊島 練武蔵 ○日東 大羽 日の出	成東三徳八宿 玉潤第 栄本	宮新浅小澤田大 沢井野井中湊 真克香勝康淳裕 仁巳織政郎志子
高学年Ⅰ	千代田 台東 江練 足葛 ○江戸川	富士見 小島 第一 練馬 鹿浜 東水 上小岩第二	小林省三 相澤貞恵 沼田百合子 原沢伸一 岩崎政弘 茂垣保則 堀越和子		◎ 全体世話人 ○ 世話人		

（担当） 指導部初等教育指導課指導主事 廣田敬一

<算数科共通研究主題>

数学的な考え方を育てるための指導の工夫

目 次

1	自分の考えを表現できる児童の育成を図る「数と計算」の指導 (低学年分科会)	2
2	「選択」を取り入れた算数指導の工夫 (中学年分科会)	6
3	比例の見方を中心にして、関数の考えを伸ばす指導の工夫 (高学年Ⅰ分科会)	11
4	式によさに気付き活用できる児童の育成 (高学年Ⅱ分科会)	15
5	図形の性質を見出し確かめる活動を通して、論理的な思考力を育てる指導の工夫 (高学年Ⅲ分科会)	20

<概 要>

本年度は、算数教育のさらなる充実・発展を目指して、教育課程実施上の課題となる内容を取り上げ、児童が個性を発揮し、自ら主体的に活動する授業の在り方を追究した。また、新しい学力観に立った授業の具現化を目指して、授業研究を通して研究を進めた。

本年度は、従来の領域別の分科会編成を改め、五つの学年別分科会を編成した。各分科会においては、研究の対象とする領域を絞り、児童の発達段階と各領域の課題や特性とに配慮しながら、「数学的な考え方を育てる指導」について、次の視点から実践を通して研究を進めた。

- 低学年分科会……「数と計算」の領域の学習を通じた表現力の育成
- 中学年分科会……「選択」を取り入れ、主体的な学習意欲・態度を育てる算数指導
- 高学年Ⅰ分科会……比例の見方を中心にした関数の考えを伸ばす指導
- 高学年Ⅱ分科会……式によさが分かり進んで活用できる能力・態度の育成
- 高学年Ⅲ分科会……図形の性質を見付け確かめる活動を通じた論理的な思考力の育成

1 自分の考えを表現できる児童の育成を図る「数と計算」の指導

I 主題設定の理由

今日の中心的教育課題である「生きる力」をはぐくむための要件の一つとして、「自己表現力」の育成を挙げることができる。

算数科における表現とは何か。問題解決のための考えや手順、結果などを表す方法として操作、絵や図、言語、記号や式などがある。中でも式は数量の関係を的確に、簡潔にかつ一般的に表すことができるすぐれた表現方法である。

「数と計算」の学習で自分の考えを式に表す場面としては、①問題場面そのものを式に表す ②計算の仕方を式に表すなどがある。今までの指導を振り返ると、式の扱い方が計算処理に偏りがちであり、児童の様々な考えを伝え合い、生かすために取り上げることが少なかったように思われる。計算方法を覚えて計算処理することを中心とした指導では、解決の方法を自分で考えたり、解決の過程を表現したりすることが十分にできない児童が多くなるのではないかと考えた。

そこで、低学年の時期から段階的に式や操作等、自分の考えを表現できるように指導することが大切であると考え、この研究主題を設定し、自分の考えを表現できる児童の育成を目指した「数と計算」領域の低学年での指導の在り方を探ることとした。

II 研究のねらい

数学的な表現力を育成するための素地指導として、数に対する多様な見方ができるような指導の在り方及び式のよみを重視した計算指導の在り方を追究する。

III 研究の仮説

低学年の時期から、数に対する多様な見方をする活動や式をよむ活動を十分に取り入れて指導することにより、進んで数学的な表現を活用しようとする児童を育てることができる。

IV 研究の内容

1 数に対する多様な見方について

低学年の時期に数を多様にみることは、計算の工夫をしたり、数を拡張して考えたりする上で大切であり、自分の考えを豊かにし、数学的な表現が活用できるようになることと、大きくかかわってくるのではないかと考えた。

数に対する多様な見方は、数の指導の場面で一つの数を多様にみるだけでなく、計算場面を通して育成できるものであると考えた。そこで、低学年の時期から育てたい数の見方を下のように分類し、指導の系統性を探り、指導の工夫を図ることにした。

- | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 単位のいくつ分としてみる。 | <input type="checkbox"/> 数の順序でみる。 |
| <input type="checkbox"/> 数を合成・分解してみる。 | <input type="checkbox"/> 他の数との関係でみる。 |
| <input type="checkbox"/> およその数でみる。 | <input type="checkbox"/> 演算の結果としてみる。 |
| <input type="checkbox"/> 数の大小でみる | <input type="checkbox"/> 十進数としてみる。 |

2 数学的な表現について

本研究では、低学年の「数と計算」領域における数学的な表現を以下のようにとらえた。

- 操作活動による表現…教具による表現（おはじき，ブロック，数え棒，タイル，積み木等）
- 絵や図による表現…半具体物の表記による表現（絵，ドット，面積図，テープ図）
アレイ図，数図，線分図等
- 言語による表現…文字や言語による表現
- 記号・式による表現…数学的に記号化した表現（数字， $+$ ， $-$ ， $=$ ， $<$ ， $>$ 等を用いた式）

先にも述べたとおり，式による表現はこの中でも，より抽象的，一般的な表現といえることができるが，低学年ではまず，操作活動や絵，図に表す活動を十分に行いながら，数の概念形成や計算の意味理解を図っていくことが重要である。そして，それらの表現と式とを結び付けて見ていくことで，式の表す意味の理解も深まる。また，式から具体的な場面をよんだり思考過程をよんだりする式をよむ活動を取り入れていくことで，式によさに気づき，自分の考えを式に表現していくことにつながると考えた。

3 指導の工夫

(1) 既習学習を生かすことができるような指導計画を作成する。

第1学年の「大きな数」の学習において，100を少し通り越し 101，102，…と数が連続していくことを見せているように，繰り上がり，繰り下がり計算の指導においても少し先の内容まで見せておく指導をする。（例：18-9=9，19-9=10，…ならば20-9もできそうだ。）それにより，第2学年の加法・減法では既習学習を生かし，類推的思考をはたらかせながら，発展的，拡張的に数を見て計算方法を導く学習計画を立てることができる。

(2) 数に対する多様な見方ができるような活動を取り入れる。

<例> 1年「20までの数」…「18ってどんな数？」

18は「10が1こ1が8こ」従来の指導はここで終わっているが，おはじきなどの操作活動と併せて，20より2少ない，9の2つ分，10と5と3，6こずつに分けられる…など様々な見方，表し方ができるようにしていく。

(3) 問題場면을具体的な操作や図などに表す活動を多く取り入れる。

<例> 1年「ひきざん-1」…問題：風船が5こありました。2こ割れてしまいました。残りはいくつでしょうか。



(4) 式をよむ活動を多く取り入れる。

ア 式の中の数を変えてみる。

① およその数でみる。2年「3桁の数のたし算」…「79+23」

答えが100を越えるかどうかを問うことで，加数や被加数を見積ったり，計算しやすいように数を変えてみる見方を経験したり，式で表したりすることができる。

（見積り）*79→80，23→20とみると，80+20=100…100に近い

*79→80，23→30とみると，80+30=110…110よりは小さい

*79→70, 23→20とみると, $70+20=90$ … 90より大きい
 (計算の工夫) *79→79, 23→21とみると, $79+21=100$ …100にあと2たす
 *79→80, 23→23とみると, $80+23=103$ …103から1減らす

②数を増減してみる。

<例> 1年「繰り上がりのあるたし算」や「繰り下がりのあるひき算」
 多くの事例から帰納的に計算に関して成り立つ性質を見付け、活用する。

$8+3$ …たす数が1増えれば答えも1増える。ならば $8+2$ の答えよりも1多い。
 $13-9$ …減数, 被減数に同じ数をたしても答えが変わらない, $14-10$ と答えは同じ。

③数を分解してみる。<例> 2年「2けたのたし算」

数値によって, 計算しやすいように数を分解してみる。

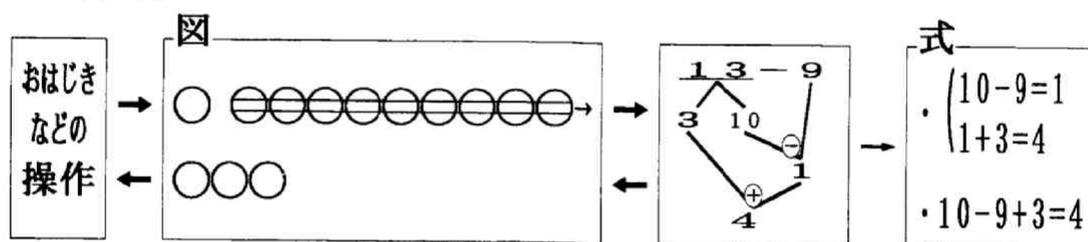
$28+34$ …加数を分解 $28+(2+32)=(28+2)+32$

被加数を分解 $(22+6)+34=22+(6+34)$

両方を分解 $(20+8)+(30+4)=(20+30)+(8+4)$

イ 具体的な操作や図などに対応して式をよむ。

<例> $13-9$



ウ 式からそれに対応する具体場面をよむ。…問題作り

エ 式から思考過程をよむ。

計算のしかたを式で表したり, 式で表されたものをよんだりする。

<例> 2年「2けたのたし算」

$28+34$ … $8+4=12$

$20+30=50$

$12+50=62$

28を20と8, 34を30と4に分ける。
 8 と 4 をたして12, 20 と 30 をたして50,
 12 と 50 をたして62。

V 指導事例

1 単元名 「3けたの数のたし算」(2年)

2 本時の工夫点

「二つの数をたして102になる問題(式)を全部考えましょう。」という課題により

- (1) 式の中の数を関数的にみて, 加数や被加数の変化の規則性をとらえることができる。
- (2) 式を作り出すのに様々な考え(加数や被加数を0から順に変化させる, 加法の交換法則, 数の合成・分解など)が活用できる。
- (3) 友達の表現した式や考え方に興味をもてる。
- (4) 数の見方や式の表現を減法や乗法に発展・活用できる。

3 本時の展開(6/7時)

- (1) 目標 ・二つの数の和が102になる式を作る活動を通して, いろいろな数の見方や

加法計算のきまりを発見し、式のよさを味わう。

(2) 展開

	主な発問と児童の活動	★主題との関連 *留意点
問題提示	T. (課題) 二つの数をたして 102になる式をすべて考えましょう。 式を作りながら、その途中で何か気付いたことがあったらメモしておきましょう。	★ $a + b = 102$ となる式をきまりを発見しながら作っていく。 * 繰り下がりのあるひき算の要素もあるが、変化のきまりから加数を見付けられるようにし、加法計算で確かめる。
自力解決	C. 工夫しないと大変そうだ。 C ₁ 102+0=102 から被加数を1ずつ減らし、加数の被加数の規則を考える。 規則を考える。 $102 + \square = 102$ $0 + 102 = 102$ $101 + \square = 102$ $\square + 101 = 102$ $100 + \square = 102$ $\square + 100 = 102$ $99 + \square = 102$ $\square + 99 = 102$ $98 + \square = 102$ $\square + 98 = 102$: : : : C ₂ +の位の和を10, 一の位の和が2になるように考え、見付けていく。 $70+32, 72+30, 80+22, 82+20, 90+12, 92+10 \dots$ $71+31, 81+21, 91+11, 31+71, 21+81, 11+91 \dots$	★ 加数と被加数の関係に早く気づき、加数(または被加数)を入れていくことができる。 ※ C _{4,5} の児童への支援 ・ 式をすべて見付けるためのよい方法はないか聞く。 ・ C ₅ には、C ₁ の方法のヒントカードを配布。 * 途中で作業を止め、それぞれの考えを出し合い、最終的にはC ₁ の方法ですべての式を挙げる。
発表	C ₄ 思いつくままに加法で考えて作る。 C ₅ 分からない児童へは、C ₁ の方法について支援する。 T. どんな式ができたか、皆で調べていきましょう。	★ すべて式を並べたところから、多様な数の見方や加法のきまりを発見することができる。
問題提示と発表	T. ここに並んだすべての式を見て何か気付いたことを発表しましょう。($a + b = 102$ の式をすべて提示) C. たされる数(被加数)が1ずつ減っている。 C. たす数(加数)が1ずつ増えている。 C. たす数(たされる数)を横に見ると、一の位は同じで十の位は10ずつ増えて(減って)いる。 T. 一の位が繰り上がり十の位も繰り上がる $79+23=102$ のようなたし算は、他にもありますか。 C. $56+46, 57+45, 48+54 \dots$ T. 式を縦に見て全部が2回繰り上がりのたし算ですか。 C. $52+5, 51+5, 50+52$ のように下三つは、1回です。 C. $102+0, 101+1, 100+2, 0+102, 1+101, 2+100$ だけが繰り上がりなしです。	★ 数のしくみのおもしろさを味わう。 ★ 計算のタイプ別に印をつけて数の配置に気づきやすくする。 ★ 式に表現することで、いろいろな数の見方ができ

ま と め	<p>C. どの式もたされる数の一の位が6だと、たす数の一の位も6です。</p> <p>T. どうしてでしょう。</p> <p>C. 6と6をたすと12だからだと思います。</p> <p>C. 7のときは、5になります。</p> <p>T. いろいろなことに気が付きましたね。79+□=102のような□の数を探すのは、ひき算の問題でしたが、ひき算をしなくてもきまりを見つけてひき算の答えが出せました。次はひき算の計算方法も考えてみましょう。</p>	<p>るという式のよさを味わう。</p> <p>*たし算とひき算の関係に触れ、次単元の指導への動機付けとする。</p>
-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

VI 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- (1) 課題を工夫し、答えや考え方が多様にある問題を設定することにより、児童が数に親しみをもち、工夫して数をみたり、進んで式をよんだりする態度が育ってきた。
- (2) 多様な表現方法、特におはじき等の半具体物の操作を指導に位置付けることにより、数学的な表現方法を知り、低学年なりに自分の考えを図や式などに表現し、問題解決に活用して考えることができるようになった。

2 今後の課題

- (1) 児童一人一人が表現したものの評価の在り方について、さらに追究していく。

2 「選択」を取り入れた算数指導の工夫

I 主題設定の理由

中学年分科会8名の学級の児童の実態を考えると、与えられた問題に対しては素直に取り組む反面、指示を待つなどの依存心の強い面も見受けられる。また、学習内容が難しくなるにつれ学習への関心・意欲をもてずに、算数嫌いになっている児童がいるという現状にある。

一方、これからの教育の中では、自分で課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する能力（「生きる力」）を育成することが重視されている。これらのことを踏まえ、育てたい児童像を次のように考えた。

- 自らが学習の主体者であることを自覚できる児童
- 自ら課題を見付け、それを追究し、解決できる児童
- 自ら課題解決のための方法・活動等を選択し、学習が進められる児童

これらの児童像を実現するためには、一人一人の児童の学習に対する思いや願いを生かし、児童が積極的にかかわっていくことができる学習活動の工夫が求められる。

そこで私たちは、児童が自らを学習の主体者と自覚していけるよう、「選択」を取り入れた学習活動の創造に焦点を当てた。これまでの算数指導の中でも、児童が解決方法を自分で

決めたり、学習用具を選んだりして学習することなどが取り入れられてきた。私たちは、それらも含め、選択が有効である場を追究し、さらに選択の幅を拡げたいと考えた。そこで、研究主題を「『選択』を取り入れた算数指導の工夫」と設定した。

II 研究のねらい

児童が学習過程の中で自己の意思決定を行う活動を実現するために、次のように研究のねらいを明確にした。

- 「選択」を取り入れた学習の型を明らかにする
- 「選択」を取り入れた具体的な学習場面を追究する
- 授業を通して検証し、「選択」の有効性と課題を明らかにする

III 研究の仮説

学習活動に「選択」を取り入れることにより、自ら学ぶ意欲と主体的な学習態度を育てることができる。

IV 研究の内容

本研究では、児童自らが意思決定して進めていく学習を「『選択』を取り入れた学習」ととらえ、次のように分類してみた。

- (a) 学習過程の選択…児童が、興味・関心や到達度の違いに応じて、学習の順序を選択する。

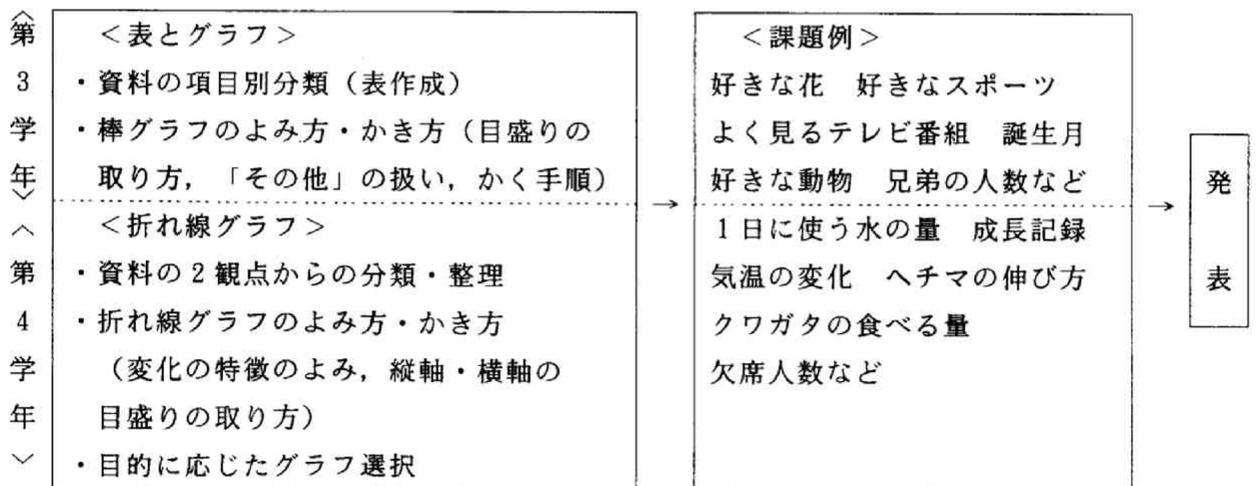


- (b) 学習課題の選択…児童が、見通しをもって学習したいことを選択する。

共通の学習

「選択」の学習

(調べたい課題のグラフをかく)



＜第4学年 四角形＞ 実践事例を参照

- (c) 学習用具・学習材の選択 学習課題を解決するに当たって、個々の必要に応じて学習機器（電卓、パソコン、VTRなど）や用具やプリント（ワークシート、ヒントカードなど）を選択する。

＜第3学年 円＞ 単元の導入において身近な用具（ひも、針金、画びょう、工作用紙な

ど)を選択して円を描く。

(d) 学習形態の選択…個々に課題解決にあたる場面で、個別に学習するか、友達と話し合うことができるグループ学習をするか、または、教師の支援を受けながら学習するかを選択する。

(e) 解決方法の選択…問題解決学習の検討後、類題の解決に際して、自分のよいと思った方法を選択する。

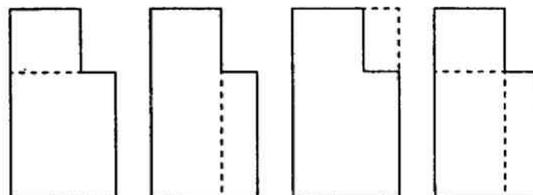
<第3学年 かけ算の筆算>

<第4学年 面積> (複合図形の求積)

1枚32円の工作用紙を3枚買いました。

代金はいくらですか。

① $32+32+32$ ② $30\times 3+2\times 3$ ③ 32×3



V 実践事例

1 単元名 「四角形」(第4学年)

2 研究主題との関連

第3・4時では、課題の選択を行う。ここでは、3種類の四角形を学習する順序を選ぶだけではない。一つあるいは二つの四角形を時間をかけて学習してもよい。そこで選択しなかったものは、第6時の学習や第10・11時のまとめの段階までに学習する。

このことにより、自分が選択した課題を自分自身の問題としてとらえ、最後までやりぬこうとする取り組み方ができ、学習に対する主体性を伸ばすことができると考えた。

3 指導計画

(第1時) いろいろな四角形をかき、長方形・正方形を基に、図形を調べる観点をまとめる。

(第2時) 長方形、正方形以外の四角形について弁別をし、「平行四辺形」「台形」「ひし形」の用語・定義を理解する。

(第3・4時) 本時 児童の選択による学習

◎第1時でまとめた図形を調べる観点を基にして、平行四辺形、台形、ひし形について学習する。

(a)学習過程の選択…学習したい形から順に学習する。

(b)学習課題の選択…学習したいことを選んで学習カードにまとめる。(例) 辺の長さ・角度についてのきまり、辺と辺・角と角の関係、形探し(身の回りから)、作図など

(c)学習用具・学習材の選択…(例) 作図の手順を示したVTR・パソコン、文具など

(d)学習形態の選択…(例) 一人での学習、友達との学習、先生との学習

(第5時) 自分の学習したことを分かりやすく発表する。

(第6時) 「選択」

◎前時の発表を基に、自分が選んだ四角形の学習の続きや、作図のやり直し、四角形相互の関係を調べる学習などをする。(第3・4時に続き、(b)・(c)・(d)の選択)

(e)解決方法の選択…調べ方、作図の仕方などの中から自分がよいと思った方法を選んで学習する。

(第7時) ・平行四辺形, 台形, ひし形の性質・作図の仕方をまとめる。

・平行四辺形, 台形, ひし形, 正方形, 長方形の相互の関係を理解する。

(第8・9時) 対角線の定義を理解し, 各四角形の対角線の性質を調べたり, 対角線を使って各四角形の作図をしたりする。

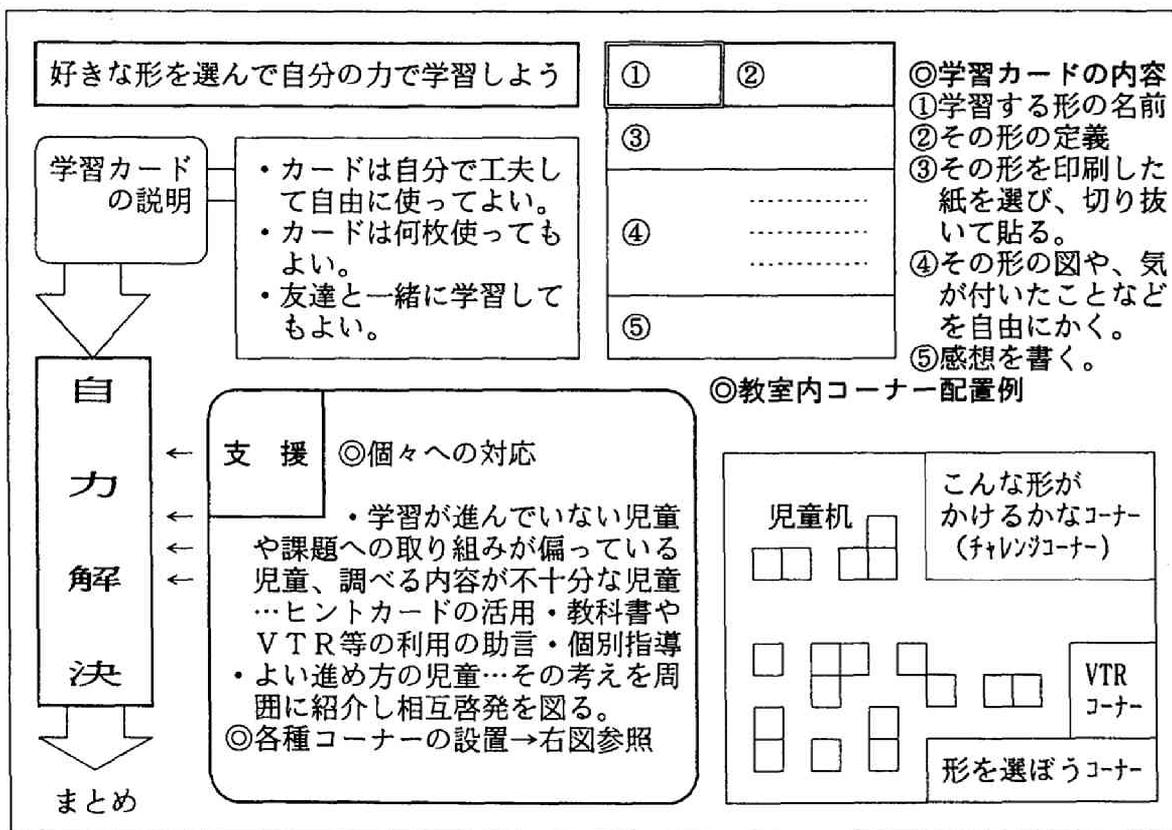
(第10・11時) 「選択」

◎学習内容の習熟を図るとともに, 既習事項を生かしていろいろな問題を解く。
 ・各四角形別の性質・作図に関する問題のプリントや, 応用問題のプリントの中から
 選び, 学習診断カードに記録しながら学習を進める。

4 本時のねらい

- ・辺や角の相等関係等四角形の性質を見付けたり, 定義に基づいて作図したりすることができる。
- ・自分で学習したいことや学習の方法を選び, 進んで学習に取り組むことができる。

5 本時 [3・4 / 11] の展開



第3時から第6時の学習を通して, 平行四辺形, 台形, ひし形の性質が分かり, 作図できるよう指導する。

- ① 辺や角等の構成要素にかかわる性質と作図の仕方について理解が不十分な児童には, VTRやパソコン等の活用を勧めたりヒントカードを用いたりして個別指導をする。
- ② 一つの図形についての学習が終わったら, 同様の観点・方法で次の図形の学習をするよう助言する。

3 「比例の見方を中心にして、関数の考えを伸ばす指導の工夫」

比例の見方とは

- (1) 一方が1ずつ増えると、もう一方も同じ数ずつ増えていくだろうか。
- (2) 一方が2倍、3倍…になると、もう一方も2倍、3倍…になるだろうか。

I 主題設定の理由

小学校における「関数」にかかわる指導は“数と計算”“量と測定”“図形”の各領域の学習にも生きて働き、しかも中学校で“関数”を学ぶための基礎に当たる学習が構成されるよう、「関数の考え」を伸ばすことが主要なねらいである。

しかし、今までの授業を振り返ってみると、指導者が問題ごとに何人かの児童のうまい考え方を取り上げ、その問題が解決できたとしていることが多い。きまりを見付けられなかった児童には、依然としてどうしてそのようなきまりを見付ける手がかりを得ることができたのかが分からないままではいるのではないかと思われる。

問題解決能力を育てるためには、“何か関係がないか”“関係があるとすれば”と児童がとらえるときの、関係についての見方を育てていくことが必要である。人は事象を数理的に考察するに当たり「Aを順に増やしていったら、Bも同じずつ増えるだろう」とか「Aが2倍になっているから、Bも2倍になっているだろう」、あるいは「2倍になっていないのはなぜだろう」という観点に立つことが多い。日常事象を処理する場合においても、表面上は比例することが明示されなくても、一定量ずつ変化する関係がしばしば用いられている。

こうした見方を“手がかり”として、様々な事象を考察することによって、それらの事象における数量関係をよりよく把握でき、さらに問題解決の場面などで活用できるようになると考えた。

そこで、「一方が1増えると、もう一方はきまった数ずつ増えていくだろうか」、「一方が2倍、3倍…となると、もう一方も2倍、3倍…となるだろうか」と変化をとらえようとする見方を“比例の見方”とし、「比例の見方を中心にして、関数の考えを伸ばす指導の工夫」という研究主題を設定して研究を進めていくことにした。

II 研究のねらい

- 1 「比例の見方」と「関数の考え」との関係を明確にする。
- 2 比例の見方を中心にした系統的な指導の在り方について提案する。
- 3 比例の見方を中心にして、関数の考えを伸ばすことのできる問題の開発や指導計画の工夫をする。

III 研究の仮説

身の回りの伴って変わる事象を取り上げて、比例の見方を中心にした指導を系統的に行えば、児童は自ら関数関係を見だし、それをを用いて問題解決する能力や態度が育つ。

IV 研究の内容

1 比例の見方の背景となる関数の考えを育てる場面

第3学年までにも、関数の考えの基礎となる経験を豊かにする場面がいくつもある。その中で、比例の見方につながると思われる場面は以下の通りである。

- ・第1学年…1対1の対応によって個数を比べる。一つの数を他の数と関連付け、和や差としてみる。たし算カードの分類整理の時、加数が1ずつ増えると和がどう変わるか考える。
- ・第2学年…乗法九九の構成で、乗数が1増えると積はどう変わるか考える。九九表のきまりの考察の時、一つの積を他の段の積と関連付けて考える。
- ・第3学年…乗数が1増減すると、答えが被乗数分だけ増減するきまりを見付ける。除数を一定にして、被除数を1ずつ増やしていくと、あまりが1ずつ増えていくというきまりを見付ける。(除数>あまりの範囲で)大きな数の学習で、整数を10倍、100倍したり、10で割ったりして大きな数の表し方を理解する。

2 比例の見方を中心にするによって伸びる関数の考え

- ・順序よく変化させることにより、きまりを見付け出す力が伸びる。
- ・変化や対応の特徴が明らかになることで、問題解決の仕方を発見していく力が伸びる。
- ・きまりを見付けていく経験を積むことにより、依存関係を見抜く力が伸びていく。

3 関数の考えを伸ばす事象の取り上げ方

「伴って変わる二つの事象の関係」の内容を学習する際に、次の四つの立場で事象を取り上げる必要があると考えた。

- ①前提にしているきまりを確認する場合 …例 (買い物の個数)と(代金)
- ②論理的にきまりが容易に導かれる場合 …例 (正方形の一辺の長さ)と
(まわりの長さ)
- ③帰納的にきまりを発見する場合 …例 正方形を段状に並べたときの
(段数)と(まわりの長さ)

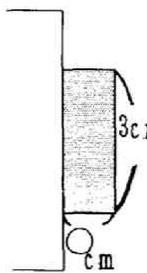
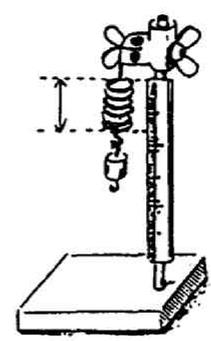
- ④実験や観察などを通してきまりを考える場合…例 (ばねの長さ)と(おもりの重さ)

これら四つを第4学年～第6学年の“数量関係”の学習過程の中で位置付けることにした。

4 「比例の見方を中心にして、関数の考えを伸ばす」系統的な指導の提案

- ・第4学年…「比例」は、第6学年で指導される内容になっているが、実際には上記のように比例の見方を背景として、低学年から比例する事象が数多く扱われている。これらの事象も含めて、様々な事象の数量の関係を考察する際の手がかりとするために、第4学年の「伴って変わる二つの数量の関係」の学習の導入では比例する事象を取り上げ、比例の見方を意識化させることが大切であると考えた。その際、上記の①と②と③の事象を提示する。
- ・第5学年…上記の④の事象を提示し、比例の見方を生かして未知の事象の関係をとらえ問題を解決する。
- ・第6学年…伴って変わる二つの数量を多様に想起させ、それらを比例の見方を中心にして分類整理する学習を構成し、「比例の考え」の概念を獲得していく。

次に、系統的な指導の在り方について、具体的に示す。

	提案指導内容	重視する学習活動	実践例
第4学年	<p>< $A \times B = C$ の事象から > 学習指導要領 D(1)ア「簡単な場合について…」の記述に関し、$A \times B = C$ の事象を導入で取り上げ、比例の見方を意識して、二つの数量の関係を表したり調べたりする。その調べ方を基に他の事象を調べる。</p>	<p>比例の見方を意識して関数関係を表現する学習活動</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 依存関係に着目する。 ② 表に表し、変化と対応をとらえる。(見方の強調) ③ □や○の式で表す。 ④ グラフに表す。 ⑤ 事象ごとの変わり方の違いを比較する。 	<p>『変わり方調べ』</p>  <p>「封筒から長方形の便せんを図のように引き出すと、面積がどのように変わってしょう。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調べ方について検討する。 ・変化のきまりをまとめる。
第5学年	<p>< 実験・観察の取り入れ > 学習指導要領 5年D「…見方や調べ方についての理解を深める」を受け、現行の文字と式の学習と合わせて、単元を設定。ここでは、実験や観察などを通して、比例の見方を用いて推測し、比例関係を想定して、事象の考察や問題解決等を行う。</p>	<p>実験や観察などを通して比例の見方で推論する活動</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 依存関係を見抜く。 ② 変化を予想し比例の見方を生かして関係を捉える。 ③ 得られたデータについて表、式、グラフを使って考察、処理する。 ④ 比例関係を前提に必要な数量の大きさを予想する。 	<p>『伴って変わる二つの数量』</p>  <p>「ばねの長さとおもりの重さの関係を調べてみましょう。」</p> <p>(5 指導事例参照)</p>
第6学年	<p>< 比例」と「反比例」を統合 > 学習指導要領 6年D(2)「…関係を考察する能力を伸ばす。ア 比例の意味…」を受け「比例」と「反比例」の学習を統合し、さらに二つの変数の関係を総合的に判断する力を高めるため比例・反比例ではない関係も考察対象に入れる。そして、身の回りの事象についての伴って変わる関係調べを通して既習事項を整理し、関係の調べ方をまとめると共に比例の見方を中心にして、特徴的な関係をまとめる。</p>	<p>関数を分類整理することから比例関係(比例及び反比例)という概念を獲得させる学習活動</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 数量間の関係の有無及び関係の特徴などについての調べ方 <ul style="list-style-type: none"> ・表、式、グラフの考察 ・表、式、グラフの関連 ② 比例が基本的な関係といえることの考察 <ul style="list-style-type: none"> ・比例と反比例の関連や比例と一次関数の関連等、関係同士の関連付けを図り、統合していく学習。 	<p>『比例・反比例』</p> <p>単元の指導計画(20時間扱い)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 伴って変わる二つの数量関係の素材探し (2時間) (2) 増加関数調べ (3時間) (3) 比例の意味理解 (3時間) (4) 増加関数の分類整理と減少関数の学習計画 (2時間) (5) 減少関数調べ (2時間) (6) 反比例の意味理解 (2時間) (7) 反比例のまとめと減少関数の分類整理 (1時間) (8) 伴って変わる二つの数量の関係の考察 (1時間) (9) 比例関係の活用 (2時間) (10) まとめと習熟 (2時間)

5 指導事例 < 単元名 > 「ともなって変わる二つの数量」 (5年)

(1) 本時の目標 ・ ばねの長さとおもりの長さの関係について、伸びたばねの長さとおもりの重さに着目し、比例関係を見いだすことができる。

(2) 展開

	主な発問・学習活動	評価・手立て・留意点
問題把握	<p>T. ばねにおもりをつけます。何と何が伴って変わるか、よく観察しましょう。</p> <p>C. ばねの長さとおもりの重さ。</p> <p>ばねの長さとおもりの重さの関係を調べてみましょう。</p>	<p>㊦ 依存関係に気付くようにする。</p> <p>㊧ ばねの長さとおもりの重さに依存関係がありそうだと着目することができたか。</p>
解決の見通し	<p>T. ばねの長さはどのように変わると予想しますか。</p> <p>C. おもりを1個ずつ増やすと、ばねの長さは長くなる。</p> <p>C. おもりを1個ずつ増やすと、ばねの長さは同じだけ長くなる。</p> <p>C. おもりの数を2倍、3倍にすると、ばねの長さも2倍、3倍になる。</p>	<p>㊧ おもりが増えていくときのばねの長さの変化を予想することができたか。</p>
解決の実行	<p>T. グループごとに実験をしましょう。</p> <p>C. おもりを1個ずつ増やすとばねの長さは1.2cm～1.4cmずつ長くなった。</p> <p>C. きっと全部同じ長さずつ長くなるだろうから、実験をやり直してみよう。</p> <p>(やり直して表を修正する)</p> <p>C. ばねの長さは、1.3cmずつ長くなると考えることができる。</p> <p>C. おもりの数が2倍、3倍になったとき、ばねの長さが2倍、3倍にならないのが不思議だな。</p> <p>C. おもりの数が2倍、3倍になったときの、ばねの伸びた長さを調べてみよう。</p> <p>C. ばねの伸びた長さとおもりの数の関係を式に表せよう。</p>	<p>㊦ 比例の見方を基にして、ばねの長さを予想しながら実験するように助言する。</p> <p>㊧ 目の高さなどで、誤差がでることを知らせる。</p> <p>㊨ 1.3cmはどんな長さなのか考えるよう助言しばねの伸びた長さに着目させる。</p> <p>㊩ 前時で学習した水の深さと水を入れた時間の表を見せ、違いはどこか考えさせる。</p> <p>㊪ ばねの伸びた長さとおもりの数の関係を式に表せないか考えるよう助言する。</p> <p>㊫ 変化や対応のきまりに気付くことができたか。</p>

おもりの数(個)	0	1	2	3	4	5
ばねの長さ(cm)	3.2	4.5	5.8	7.1	8.4	9.7



おもりの数(個)	0	1	2	3	4	5
ばねの長さ(cm)	3.2	4.5	5.8	7.1	8.4	9.7
伸びた長さ(cm)	0	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5

<p>T. 気付いたことを発表してもらいます。</p> <p>C. おもりが1個増えるとばねの長さはだいたい 1.3cm ずつ増えている。</p> <p>C. ばねの伸びた長さとおもりの数の関係を調べてみたら、おもりの数が2倍、3倍になると、ばねの伸びた長さも2倍、3倍になることが分かりました。</p> <p>C. ばねの伸びた長さとおもりの数の関係を式に表すと、 $1.3 \times x = y$ になりました。</p> <p>T. 今日学習したことを使って、どんなことができるかな。</p> <p>C. ばねの伸びた長さにおもりを付けていないときのばねの長さの 3.2cm を足せば分かると思います。</p> <p>C. おもりを付けてみなくても、おもりを付けたときのばねの長さが分かると思います。</p>	<p>㊦変化や対応のきまりが理解できたか。</p> <p>㊦比例の見方を基にして、ばねの長さを予想できることに気付くようにする。</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

V 研究の成果と課題

- ① 第5学年の実践で、実験や観察を取り入れた学習活動を通して、児童が自ら依存関係に気づき、比例の見方を手がかりにして、関数関係を捉えることができるようになってきた。
- ② 第6学年の実践で、伴って変わる二量の関係を分類整理することを通して、関係の調べ方を身に付け、関数の構造を大局的に捉えることができた。
- ③ 「関数の考え」のよさを味わうことができる事象をさらに開発する必要がある。

4 式のよさに気づき活用できる児童の育成

I 主題設定の理由

式は、ことがらや関係を一般化し、思考の過程を簡潔に明確に表すものである。また、式には「思考の筋道をたどる」「新しい数量の関係を導く」など、重要なはたらきがある。児童に論理的な思考力や表現力を育て、発展的に物事を考える力をつけるためには、式指導を重視することが極めて重要であると考えられる。

ところが、児童の実態を調査すると、式がことがらや関係・思考の過程を表すものというよりは、答えを出すためのものという意識が強い傾向が見られた。これは、式のもつ意味を考えたり、式をことばやモデルと対応させてよんだりする経験が不足していることが、原因であると考えられる。

そこで、本分科会では、式・操作・場面を関連付けながら、式をよんだり、式で表したりする活動を重視して、式のよさを感じ取れるようにしたいと考えた。また、式のよさを理解すれば、問題解決の過程で式を有効に使えるようになることを考え、研究主題を「式のよさに気づき、活用できる児童の育成」と設定した。

II 研究のねらい

- 1 式のよさに気付くようにする場面について明らかにする。
- 2 式のよさが分かり、進んで活用できるようにするための学習の流れを明らかにする。

Ⅲ 研究の仮説

式で表したり，式をよんだりする活動を重視し，式のよさに気付くようにする指導を工夫することにより，進んで式を活用できる児童の育成が図られる。

Ⅳ 研究の内容

1 式のよさについて

式は，数学で決まった記号を，決まった約束に従って結合したものであり，数量の関係を的確に，また簡潔にかつ一般的に表すことができるすぐれた表現方法である。このようなことを踏まえ，本分科会では，式のよさについて以下のようにとらえた。

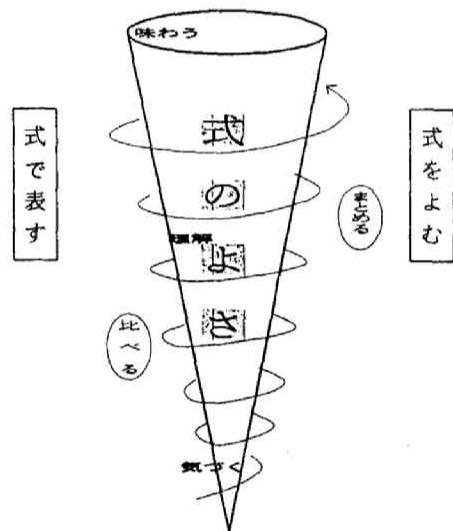
- (1) ことがらや関係を簡潔・明確に表したり，よんだりできるよさ。
- (2) ことがらや関係を一般化して表したり，よんだりできるよさ。
- (3) ことがらや関係を統合し，発展的に考えられるよさ。
- (4) 思考の過程を簡潔・明確に表したり，よんだりできるよさ。
- (5) 形式的に処理できるよさ。

2 式のよさが分かり，進んで活用できるようにする学習の流れ

本分科会では，モデルや操作と結び付けながら式で表したり，式をよんだりする活動や，式を変形してよりよい式へと集約していく活動などを通して，式のよさに気付くことができると考えた。これらの活動を多く取り入れることによって，式のよさに気付くことのできる学習の流れを，下の表にまとめた。

また，式を活用することを「式のよさを理解し，問題解決の過程で式を有効に使うこと」と考えた。式を活用しようとする態度は，式で表したり，式をよんだりする活動を積み重ねながら，繰り返し式のよさに触れることにより身に付くと考え，式を活用する態度が育っていく構造を，右の図のようにまとめた。

式を活用する



学 習 活 動 の 流 れ	指 導 の 工 夫
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">問題把握</div> * 解決の見通しをもつ ↓ (式の活用の見通し・式の演算決定)	○多様な解決ができ，式のよさが表れる問題の工夫
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">自力解決</div> * 各自が式で表現 思考過程 * 式をモデル・操作と関連付けて説明 ↓ * 自分の式のよいところの表現 <div style="text-align: right;">簡潔・明確 思考過程</div>	○モデルと式を結び付けて考えられるような支援の工夫 (具体物，半具体物，絵，図，数直線，グラフ，表など)

練り上げ		
↓ 式の理解	*多様な解決方法の発表 ・友達の式の意味の説明 (式をよむ) ・自分の式の意味の説明 (式で表す・式をよむ) *式と他の表現方法の比較	思考過程 モ ←→ デ 対ル 応と
↓	式の比較	*多様な解決方法の比較 ・式の相違点の発見, 説明 ・式の共通点の発見, 説明
↓	式の集約	*多様な解決方法を表す式の集約 ・式の変形によって式をまとめる。 形式的処理 簡潔・明確 ・集約した式を公式・ことばの式にする。 一般化 ・式の表す関係を統合的にとらえる。 統合・発展
↓	まとめ	*学習の振り返り ・感想・自己評価 (式のよさへの気付き)
		○式に着目し, 自分の式のよいところを考えられるようなワークシートの工夫 ○練り上げの場面における, 式の理解→比較→集約という段階の位置付け ○式の比較や集約をしやすい板書の工夫 ○式のよさに対する理解の評価

V 指導事例

1 単元名 「四角形と三角形の面積」 (5年)

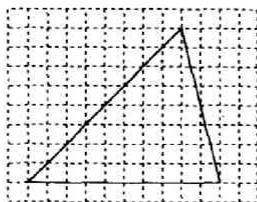
2 本時の目標

- ・式に着目して考え方を一般化し, 三角形の求積公式を考えることができる。

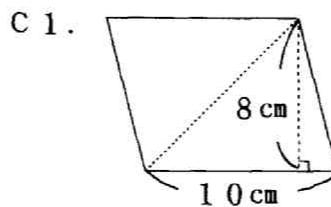
3 前時の学習内容 (10 / 13) …問題把握, 自力解決

- ・課題 三角形の面積を求める方法を考える。
- ・児童の反応例 (既習の求積公式を活用できるように図形を変形し, 面積を求める式に表す。)

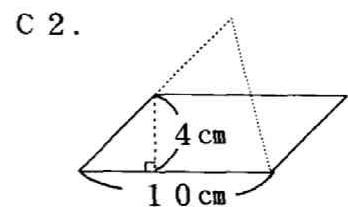
もとの三角形



<平行四辺形の求積公式を活用>

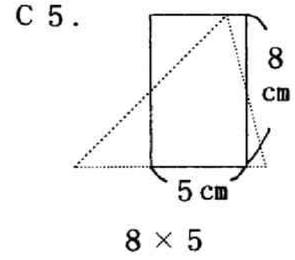
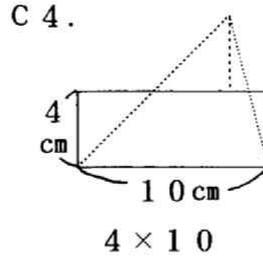
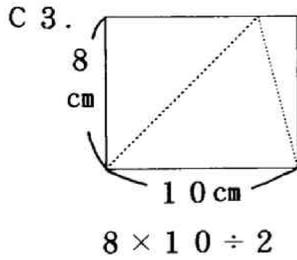


$$10 \times 8 \div 2$$

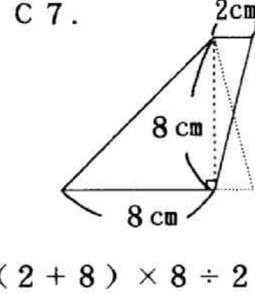
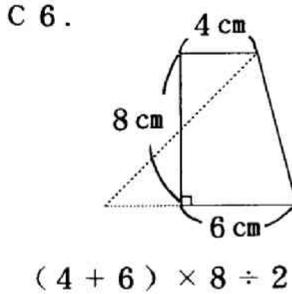


$$10 \times 4$$

<長方形の求積公式を活用>



<台形の求積公式を活用>



4 本時の展開 (11 / 13) …練り上げ, まとめ

	主な発問と学習活動の流れ	指導の工夫
式の理解	T どんな方法で三角形の面積を求めたか、発表しましょう。 思考過程 [C1~C7 説明用の図を使い式を説明する。]	○モデルと対応させて式を説明できるようにするために、説明に使われた辺や高さの上に線を引く
式の比較	T 式を比べて、気付いたことはありませんか。 C かけ算の順番をかえれば同じになるものがある。 C 10が入っている式が多い C C6とC7のかっこの中も10になる。 C 8が入っている式も多い。 C ÷2が入っている式も多い。 C 全部の式が同じ式になりそうだ。 T 多くの式の中にあつた、10や8は、もとの三角形では、どの部分の長さになりますか。 C 10 cmは、もとの三角形の下の辺の長さです。 C 8 cmは、もとの三角形の上の頂点から下の辺に垂直にひいた線の長さです。	○式の共通点が分かり易いように板書を工夫する。 ○式の数値が、もとの三角形のどの部分の長さになっているかを、モデルと対応させながら確認する。
	T C1~C7の式をもとの三角形の長さに目を付けて、同じ式に直しましょう。 [C もとの三角形の10 cmや8 cmに着目し、同じ式に表していく。] C2とC4 $10 \times 4 = 4 \times 10$	○式に着目して考えられるようなワークシートを工夫する。

<p>式 の 集 約</p>	<p>C1とC3 $10 \times 8 \div 2 = 8 \times 10 \div 2$ C2とC4の高さ4 cmは8 cmの半分だから $10 \times 4 = 10 \times 8 \div 2$ C5の下の辺5 cmは10 cmの半分だから $8 \times 5 = 8 \times 10 \div 2 = 10 \times 8 \div 2$ C6 $(4 + 6) \times 8 \div 2 = 10 \times 8 \div 2$ C7 $(2 + 8) \times 8 \div 2 = 10 \times 8 \div 2$</p> <p style="text-align: center;">形式的処理</p> <p>T できた式を発表しましょう。 [C どの式も、$10 \times 8 \div 2$に表されたことを発表する。] T では、どんな三角形でも面積を求められるようにするには、どうしたらよいでしょうか。 C 公式にすればいいです。 T 三角形の一边を『底辺』、底辺から向かい合う頂点に垂直に引いた線の長さを『高さ』と言います。三角形の面積を求める公式を作りましょう。 C 『底辺×高さ÷2』です。 一般化</p>	<p>○式の理解を深めるため、式を変形できた理由を発表し合う場面を設定する。</p> <p>○みんなで公式にまとめる場面を設定する。</p>
<p>ま と め</p>	<p>T 学習の感想を書きましょう。 C どの式も、$10 \times 8 \div 2$という一つの式にまとめられた。 C 今まで習ったどの図形も、面積を求める公式は『底辺』と『高さ』をもとにしていた。</p> <p style="text-align: center;">統合・発展</p>	<p>○感想によって、式の理解に対する評価をする。</p>

IV 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- (1) モデルや操作と対応させて式に表す活動を重視したことにより、式に表すことが困難に感じていた児童も、式に表すことができた。また、モデルや操作と対応させて式をよむ活動を重視したことにより、友達の考えが理解されたとともに、式を比較することが容易になった。
- (2) 多様に表された式を比較し、モデルと対応させ形式的処理をして一つの式にまとめることにより、みんなの考えをことばの式や公式にまとめていくことができたという達成感を味わわせることができた。

2 研究の課題

- ・ 高学年の段階で、式のよさをより深く味わえるようにするためには、低学年から、十分にモデルと対応させて、それぞれの式をよみ、共通点を発見するような活動を取り入れていく必要がある。

5 図形の性質を見い出し確かめる活動を通して、
論理的な思考力を育てる指導の工夫

1 主題設定の理由

小学校段階で論理的な思考力を育てる場合、いくつかの事例から一般的な性質や法則を求めていく帰納的な考え方の場面が大切である。図形領域においても、図形の性質を帰納的に見出す活動が数多く行われている。

しかし、図形領域における指導を振り返ってみると、安定した位置にあるものばかり取り上げたり、数少ない特定の図形だけを扱ったりする指導が少なくない。このような指導の結果、特定の図形を調べて分かった性質が本当にそうなのか他の図形で確かめたり、範囲を広げて調べたりしようとする態度が十分には育っていない。

そこで、いくつかの図形から見出した性質が一般的に成り立つかどうかを確かめる活動を重視して論理的に考える児童を育てたいと考え、上記研究主題を設定した。

II 研究のねらい

- ・問題解決の学習における「図形の性質を見い出し確かめる活動」の具体像を明らかにする。
- ・児童が自ら新たな課題を見付け、根拠を基に考えを広げていかれるような学習の展開と指導法について追究する。

III 研究の仮説

図形の性質を見い出し、その性質がどんな図形でも成り立つか確かめる活動を重視した指導を進めることによって、論理的な思考力が育つ。

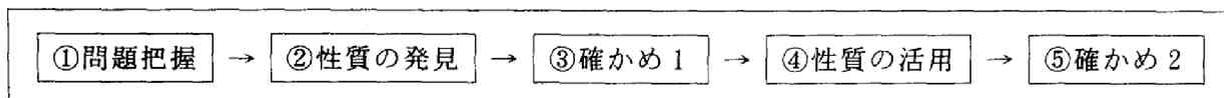
IV 研究の内容

1 論理的な思考力を育てるための、図形学習の展開

図形学習の単元の一般的な学習過程を考えてみると、まず、具体的な操作や仲間分けなどを行い、定義を知り、性質を調べる。そのとき扱う図形は限られた数である。発見した性質が、本当にすべての図形に成り立つことが納得できるまで、児童が自ら確かめる活動が大切にされているとは言えない。

そこで、単元の学習の展開の中に、性質を見い出し、確かめる活動を児童自らが行う場面を組み込んでいきたいと考えた。帰納的に性質やきまりを発見していくことは小学校高学年の児童の発達段階にふさわしい活動であり、したがって、児童にとっては楽しく、意欲的に学習を進めることのできる内容である。

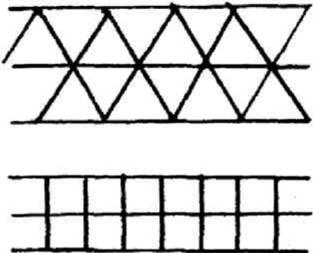
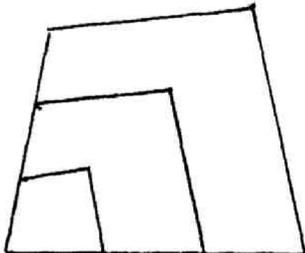
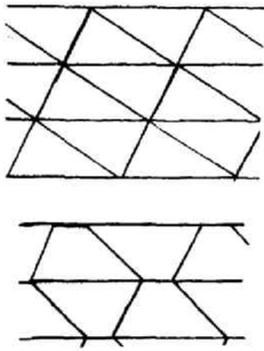
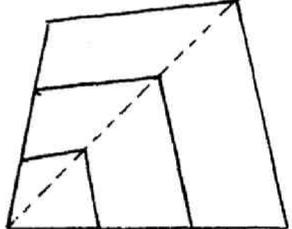
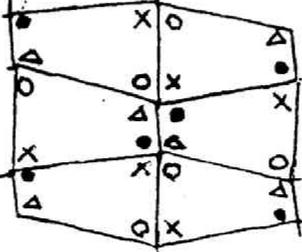
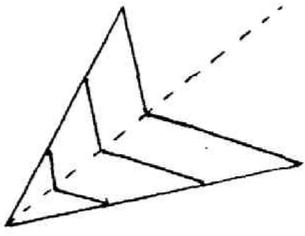
本分科会では、ある範囲で成り立った性質が、他の図形でも成り立つか広げて考えるような展開を

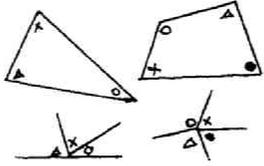
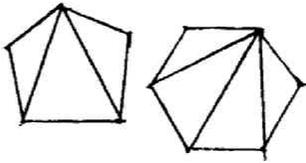
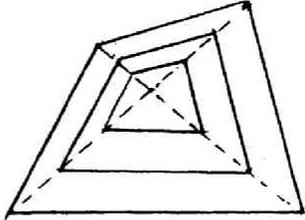


という5段階にして考えた。

そして、このように学習を進めていくことで、帰納的な考え方を中心として、類推的、演繹的な考え方など論理的な考え方を育てていくことができると考える。

この5段階での活動について、5、6年の図形の単元の事例を次の表に示す。

学 習 の 展 開	5 年 内 角 の 和	6 年 拡大図・縮図の作図
<p>① 問題把握</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題に関心をもったり、問題の条件をつかもうとしたりして、問題をとらえようとする段階 (できるかな。なぜだろう。) 	<ul style="list-style-type: none"> 三角形、四角形の敷き詰められたものから、きまりを見付けよう。 	<ul style="list-style-type: none"> 次の図から、四角形の拡大図・縮図のかき方を考えよう。 
<p>② 性質の発見</p> <ul style="list-style-type: none"> 代表の図形を調べたり、比べたりして、共通の性質を見出す段階 (あれも、これも、同じだ。) 	<ul style="list-style-type: none"> 同じ辺同士をくっつけているようだ。 三つ、四つの角が一点に集まっているようだ。 三つの角で直線になっているようだ。 	<ul style="list-style-type: none"> 一つの頂点を決めて辺の長さを2倍、3倍…($1/2 \cdot 1/3 \dots$)にするとかけそうだ。 四つ目の頂点を決めるためには対角線をひいて、それを2倍、3倍…($1/2 \cdot 1/3 \dots$)にするとかけそうだ。 
<p>③ 確かめ</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> 代表の図形を調べて見出した性質が、代表と同種の図形でも成り立つかどうかを帰納的に調べ、まとめる段階 (どんな三角形や四角形でも本当に同じ性質が成り立つか調べよう。) 	<ul style="list-style-type: none"> 他の三角形、四角形でもきまりが成り立つか調べる。 三つ、四つの角がいつも一点に集まっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 他の四角形で確かめ、一つの頂点を基に拡大図・縮図がかけることが分かった。 

④ 性質の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・まとめた性質を使って作図したり、新たな性質を見出したり、異種の図形に範囲を広げて考えたりする段階 (まとめた性質を使って考えるとこんなことが言えそうだ。また別の図形でもこんな性質が成り立ちそうだ。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・三角形の内角の和は 180° ・四角形の内角の和は 360° 	<ul style="list-style-type: none"> ・一つの頂点を共通にしながら拡大図・縮図がかけられるか。
⑤ 確かめ 2	<ul style="list-style-type: none"> ・代表と同種の図形を調べて見出した性質が、代表と異種の図形でも成り立つかどうか調べる段階 ・推論の正否について根拠を基にまとめ、説明する段階 	<ul style="list-style-type: none"> ・五角形、六角形の内角の和を考える。 ・どんな多角形でも対角線で三角形に分ければ 180° のいくつ分で内角の和が分かる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一つの頂点を共通にしながら拡大図・縮図がかけることが分かった。 

2 指導の工夫

(1) 問題及び学習計画の工夫

- ・取り組む図形を児童が選択するなど、児童自身が学習の進め方を考え、それを生かすことができるよう計画を工夫する。
- ・操作活動を通して、図形の性質を見い出せるような問題を工夫する。

(2) 図形の性質を見出す活動の工夫

- ・操作活動や直観力を基に、帰納的な考え方により性質を見出す場面を設定すると同時に、必要に応じて性質を見付ける視点をヒントとして与えられるよう用意しておく。
- ・見出した性質を基に、さらに一般的な性質にまで高めていかれるような手立てを工夫する。

(3) 見出した図形の性質を確かめる活動の工夫

- ・どのような図形の学習でも、見出した性質が「代表の図形」⇒「代表と同種の図形」⇒「代表と異種の図形」へと確かめながら拡張できるように指導する。

《具体例 5年 内角の和》

- ・どのような形だと敷き詰められるか自ら形を選択して取り組む。
- ・指導事例参照
- ・指導事例参照
- ・三つの角が合わさると一直線になるということはどういうことか考えるよう助言する。
- ・三角形や四角形以外の図形についてはどうなのか問いをもたせる。

f. 見出した性質が正しいことを説明する際、根拠をもつて考え、表現できるような場面を設定する。また、見出した性質を活用する場面を設定する。

f. 三角形の内角の和を基にして多角形の内角の和が何度になるのか考える場面を設定する。

V 指導事例

(1) 小単元名 「図形の敷き詰めと内角の和」

(2) 指導計画（5時間）

第1時 ・合同な三角形，四角形を敷き詰める。

第2時 ・敷き詰めの中から図形の性質やきまりを見付ける。

(本時) ・別の三角形，四角形の敷き詰めでも見付けた性質やきまりが当てはまるか確かめる。

第3時 ・見付けた性質が五角形や六角形でも当てはまるか調べる。

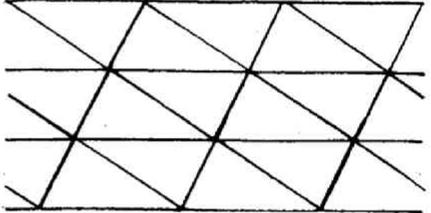
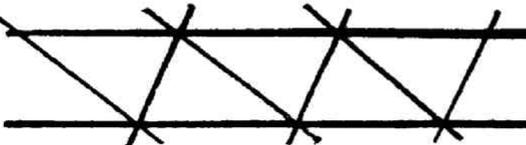
第4時 ・三角形・四角形の内角の和を基に，多角形の内角の和を求める。

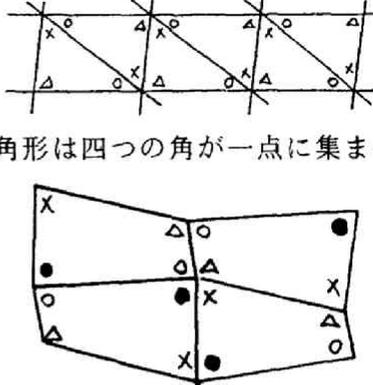
第5時 ・学習内容の適用と習熟

(3) 本時の目標

・三角形や四角形の敷き詰めを基に，図形の性質を発見するとともに，三角形や四角形が敷き詰められる理由を考えることができる。

(4) 展開

	主な発問と児童の反応	教師の支援
問題把握	<p>T 前の時間に，三角形，四角形の敷き詰めをしましたが，うまく敷き詰めるにはどんなことに気を付けましたか。敷き詰められた図形のきまりを見付けましょう。</p> <p>友達の発表を確認し，新たに分かることや気付くことを考えてみましょう。</p>	<p>・前時の敷き詰めに想起させ，敷き詰めのサンプルを見せる。</p> 
性質の発見	<p>C 同じ辺同士をくっつけると敷き詰められる。</p> <p>C 同じ辺で平行になっている。</p>  <p>C 三つの角が一点に集まっている。</p> <p>C 三つの角で直線になっている。</p>	<p>・きまりを見付けやすくするための工夫を考えるように助言する。</p> <p>・同じ辺に同じ色を付けるよう助言する。</p> <p>・一列だけに目を向けるよう助言する。</p> <p>・同じ角に同じ記号を付けるよう助言する。</p>

性質の発見	 <p>C 四角形は四つの角が一点に集まっている</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・直線を作っている部分に目を向けるよう助言する。 ・三角形と四角形を比べながら共通点や違いを見付けるように助言する。 ・左記以外に発見した図形の美しさなどについても認めていく。
確かめ	<p>T 気付いたことを発表し、自分の図形でも同じようになっているか確かめましょう。</p> <p>C どこでも三つ・四つの角が集まっている。</p> <p>C 直線になっている所がある。</p> <p>C 三つの角で 180°、四つの角で 360° を作っている。</p> <p>1 T 別の三角形・四角形で敷き詰めをして見付けた性質が成り立つか確かめましょう。</p> <p>C やっぱり成り立つ。</p> <p>C 直線や 360° ができるようにすると敷き詰められる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・どの部分でも成り立つことを確かめるように助言する。 ・どんな三角形・四角形でも成り立つことを言うには、もっとたくさん調べなければならないことに気付くようにする。

VI 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- (1) 単元の導入場面を工夫し、性質を見出す活動を取り入れたことにより、明確なねらいをもった操作活動ができた。そのことで、児童が自ら見付けた課題を追究するという問題解決への意欲が持続させられた。
- (2) 性質を見い出したり確かめたりする活動の中で、帰納的な考え方をする経験が豊かになった。さらに、見い出した性質を基に、より発展的に考えようとする積極的な姿勢が見られるようになった。
- (3) 確かめる活動を重視することにより、自ら発見したことの根拠を追究したり、筋道立てて説明したりしようとする姿が見られるようになった。このようにして論理的な思考力が育ってきていることから、この学習の流れが有効であったと考える。

2 今後の課題

- (1) 本研究で取り上げた学習の流れが、他の学年（高学年以外）での図形学習においても有効に働くかどうかを研究していく必要がある。
- (2) 確かめた性質を基に、さらに発展的に次への課題を見付ける際に、いくつかの学習の展開が考えられる。その場合の教師の役割については今後の課題である。