

小学校

平成 7 年 度

教育研究員研究報告書

算 数

東京都教育委員会

平成7年度

教 育 研 究 員 名 簿 (算数)

領域	地 区	学 校 名	氏 名	領域	地 区	学 校 名	氏 名
A 数と計算	中央 大田 ○杉並 練馬 江戸川 八王子 三鷹	有馬第三 馬込第六 杉並第六 光和崎 篠第十 第東台	浦澤秀樹 小牧英男 小松井智子 鈴木淳 眞館美恵 長澤直子 渡辺直子	D 数量関係	品川 世田谷 ○板橋 八王子 調布 町田 狛江	浜川 多聞 板橋第二 長沼 布田 鶴川第二 狛江第七	中神昌俊 橋本雅史 中野博之 品田真潤 上杉博江 江口博江 八藤後ゆう子
B 量と測定	○新宿 北 板橋 練馬 足立 田無 保谷	落合第一 滝野川第二 板橋第七 開進第二 西新井 柳沢 中原	河崎晃二 佐山直美 乳井都子 根本三和子 笹原天平 石神徹明 星直明	E 教育課題	目黒 ○世田谷 ◎杉並 八王子 立川 小金井 羽村	中目黒 玉堤 若杉 上老分方 幸 小金井第一 羽村西	大川原幸生 鈴木英男 久保量敬 仙北谷仁策 若林睦美 新倉美知子 水野いと子
C 図形	○墨田 江東 大田 荒川 足立 葛飾 江戸川	小東梅砂 都南西 尾久第四 千寿南 綾小岩 上小岩	磯部達義 川合伊佐子 廣瀬弘子 梅溪秀覚 石崎忠男 土屋誠司 松木恭子	◎ 全体世話人 ○ 世話人			

担当 教育庁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	豊かな数の概念を育てるための活動の工夫 (数と計算・A分科会)	2
2	目的に応じて測定する能力を育てる指導の工夫 (量と測定・B分科会)	7
3	具体的な操作を通して図形の概念を深める指導の工夫 (図形・C分科会)	11
4	式をよむ活動を重視した立式指導の工夫 (数量関係・D分科会)	16
5	自ら考え意欲的に取り組む児童の育成を目指した電卓・コンピュータの活用 (教育課題・E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。

研究を進めるに当たっては、5分科会を編成し、各領域の課題や特性と関連付けて、豊かな数の概念を育てるための活動の在り方、目的に応じて測定する能力を育てる指導、具体的な操作を通して図形の概念を深める指導、式をよむ活動を重視した立式指導、自ら考え意欲的に取り組む児童の育成を目指した電卓・コンピュータの活用を視点に、「数学的な考え方を育てる指導」について実践を通して追究した。

1 豊かな数の概念を育てるための活動の工夫

I 研究のねらい

算数教育の中心的なねらいは、「物事を論理的にとらえたり、創造的にとらえたりできる能力や態度を育てること」である。そのねらいに迫るためには、一人一人の児童が、これまでに学んだり経験したりしたことを基にして、新しい課題に進んでかかわり、自ら考え判断し、表現しながら思考を深めていくという活動を基本とした学習の成立が大切である。

また、数の概念は与えられ身に付くものではない。児童自身が知りたい、見付けたい、確かめたいという目的があり、それを達成するために自分自身で方法を考えたり工夫したりするという活動を通して、自ら構成し獲得していくものである。

そこで、本研究では、数の概念を育成していくためには、活動が重要な意味をもつということ明らかにし、有意義な活動が成立するための教師の役割を明確にすることによって授業の改善を図りたいと考えた。

II 研究の仮説

活動の意味や目的を明確にし、児童が主体的に数にはたらきかけることができるように工夫すれば、数の概念が豊かに育つ。

III 児童の実態からとらえた活動の意義（第2学年「1000までの数」の実践より）

ここでは、マスを自由に切り、224を数えて表現するという学習を行った。そして、そこでの活動を観察し、児童の変容を明らかにすることを通して、数の概念を育成する上で、活動がどんなはたらきをするかについて考察した。

(a) 1つずつ数字を書き込み数えている

1	8	15	22	29				
2	9	16	23	30				
3	10	17	24	31				
4	11	18	25					
5	12	19	26					
6	13	20	27					
7	14	21	28					

面倒だな

→

(b) 10ずつまとめて数えはじめる

29		50						
30								100
31				60				
		60						
	60							
				70			90	

↓ 100を切らないで
224を作れないかな？

(c) 1マスを100ととらえて表す

100	100	24	25
		25	25

(a)まずA児は、1マスごとに数字を書き込みながら224を数えようとした。しかし、31まで書き込んだところで一度立ち止まり「面倒だな」とつぶやいた。(b)そして、今度は10ずつまとめて100まで数えた。さらに立ち止まり、「100を切らないで作れないかな」と言い、(c)1マスを100とみてその $\frac{1}{4}$ を25として224を表した。

数えるという活動を通して、できるだけ手間を省こうと工夫したことが、十進位取り記数法の原理を見いだすきっかけになったと言える。

このように、児童自身が実際に数えながら数を表示する活動は、児童自らが数の見方を広げ抽象してとらえられるようにするために重要な役割を果たすと言える。

IV 本研究における活動のとらえ方

本研究では、活動を「主体的に数にはたらきかけ、目的をもって操作する一連の行動」ととらえた。そして、数の概念は、その活動を通して児童自身が漸次獲得し、豊かにしていくものであると考えた。

さらに、活動の目的を明確にするために、以下に示す6つの視点から活動を分類してとらえ、授業に位置付けることにした。(本研究では特に(1)~(4)に焦点を当てる)

(1)数える活動、(2)大小を比べる活動、(3)1つの数を他の数と関連付けてみる活動、(4)数を言葉と数字で表す活動、(5)測る活動、(6)計算する活動

V 本研究における数の概念のとらえ方

本研究では、活動の意味を明確にするために数の概念を、「(1)具体物を基礎とする数の概念、(2)命数法を基礎とする数の概念」の2つに分けてとらえることにする。

これらの数の概念が育っているということは、以下のような児童の姿からとらえることができる。(1)については、数を数える、順序数と集合数の区別をする、数の増減が分かる、数の合成分解ができる、数の大きさを直観的につかめるなどである。(2)については、命数法、記数法などの原理が分かる、数の系列が分かる、四則計算で数が使えるなどである。

VI 学習指導の実際

1 単元名 大きな数(第4学年)

2 単元の目標

億や兆などの単位を知らせ、整数の命数法、記数法についての理解を深めるとともに億や兆を単位にして、大きな数についても四則計算ができるようにする。

3 本単元で育てたい数の概念

(a) となり合った位どうしが10倍、 $\frac{1}{10}$ の関係であること、さらにそのとなりの位どうしが100倍、 $\frac{1}{100}$ の関係であること。

(b) 任意の位をとった時、上記(a)の関係が分かること。(どこをとっても、2つ右の位の100倍や左隣の位の $\frac{1}{10}$ になっているなど。)

(c) 万進法の仕組みが分かること。

(d) 10個の数字があれば、どんな大きさの数でも表すことができること。

4 本時で期待したい活動

本時では、位取り表の中に○を書くという活動を取り上げる。この活動を通して、一兆は一千万が10個とみたり、一万が1億個とみたりするなど、単位となる他の数と関連付けて表せないかと考えることができるようにする。そして、となり合う位どうしの関係や、位の位置によって数の大きさが変わること気付くことができるようにする。

このように本時では、主として上記IVにおける(3)の1つの数を他の数と関連付けてみる活動を通して大きな数をとらえることができるようにする。すなわち、十進位取り記数法の原理を一般化してとらえたり、ある位との関係に着目して数の相対的な大きさについて理解したりすることができるようにする。そして、上記IVにおける(4)の数を言葉と数字で表す活動へと発展させていくことを期待する。

5 本時の目標 (本時4/8)

一兆より大きな数を一億や十億、百億などを単位としてとらえることができるようにする。

6 本時の展開

学習課程	主な発問・学習活動	教師の役割☆・活動の視点*・評価◎																														
つかむ	<p>T: 一兆三千二十四億をつくりましょう</p> <table border="1" data-bbox="379 494 1034 721"> <tr> <td>一兆が</td> <td>千億が</td> <td>百億が</td> <td>十億が</td> <td>一億が</td> </tr> <tr> <td>○</td> <td>○○○</td> <td></td> <td>○○</td> <td>○○○○</td> </tr> <tr> <td>1個</td> <td>3個</td> <td>0個</td> <td>2個</td> <td>4個</td> </tr> </table> <p>T: ○の数を変えても同じ数を表すことができますか。</p> <table border="1" data-bbox="379 834 1034 1095"> <tr> <td>一兆が</td> <td>千億が</td> <td>百億が</td> <td>十億が</td> <td>一億が</td> </tr> <tr> <td></td> <td>00000000 00000</td> <td></td> <td>○○</td> <td>○○○○</td> </tr> <tr> <td>0個</td> <td>13個</td> <td>0個</td> <td>2個</td> <td>4個</td> </tr> </table>	一兆が	千億が	百億が	十億が	一億が	○	○○○		○○	○○○○	1個	3個	0個	2個	4個	一兆が	千億が	百億が	十億が	一億が		00000000 00000		○○	○○○○	0個	13個	0個	2個	4個	<p>☆左の表に○を書き入れ、一兆三千二十四億を表すという課題が理解できるようにする。</p> <p>*数える活動 ☆百億は、空欄で0個であることを確認する。 ☆○の意味と表の仕組みが理解できるようにする。</p> <p>*数を言葉と数字で表す活動 ☆位が1つ下がると○が10増えることを理解できるようにする。 ☆一人一人の活動の様子を把握する。</p>
一兆が	千億が	百億が	十億が	一億が																												
○	○○○		○○	○○○○																												
1個	3個	0個	2個	4個																												
一兆が	千億が	百億が	十億が	一億が																												
	00000000 00000		○○	○○○○																												
0個	13個	0個	2個	4個																												
立ち止まる 取り組む 高め合う ひろげる	<p>T: どうしてそう考えたのですか。 C: 一兆は、千億が10集まってできている数だからです。 T: ○の数を変えて、いろいろな一兆三千二十四億をつくってみましょう。 C: ワークシートに自分の考えを表す。(以下に示すA~Eの類型は、次頁を参照) C: 初めの位と異なる位を1つ崩す。(A) C: いくつかの位を同時に、10個ずつ崩している。(B) C: となりの位を一つ飛び越して100個を崩す。(C) 『○で表さず数字で表す』 C: 単位を変えることにより、○1つを100個としたり1000個としたりする。(D) C: ○を一億に集める。(E) T: どんな表し方をしたか発表しましょう。 C: 1つ右へ行って10増やし、また10増やした。そしたら100増えました。 C: 一億だけで表しました。 T: 何か気付いたことはありませんか。 C: 右へいくほど○が増える。 C: どこの位も2つ越すといつも100増える。 C: 左を増やすと位に入る○が少なくなすむ。</p>	<p>◎活動の仕方が分かっているか。 概ね満足………十億は一億が10個、千億は百億が10個などというように次々と考える。 【助言の例】 ・十億は一億がいくつ集まった数ですか。 ・1つ右にいくと、○はいくつ増えますか。 ◎いろいろな見方で表しているか。 概ね満足………○を増やしたり減らしたりしながら、複数の方法を用いて次々と考える。 【助言の例】 ・○をもっと増やすにはどうしますか。 ・どこかの位を使わずに表せませんか。 ☆多様な数の見方ができるように促す。 【発問の例】 ・1度に2つ越えるといくつ増えますか。 ・○を増やすにはどうしたらよいですか。 ・本当に正しいか確かめてみましょう。 ・今までの方法とどこが違いますか。 ・他にも違う方法はありますか。 ・この方法はどんなところがよいですか。</p>																														

Ⅶ 事例からの考察

1 児童の変容から見た活動の有効性

ワークシートを分析して児童の活動を、以下に示す6つに分けた。

- A 初めの例とは異なる位を1つ崩す (10倍, 10分の1で)
- B いくつかの位を同時に崩す (10倍, 10分の1で)
-
- C となりの位を飛び越して崩す (100倍, 1000倍などで)
- D ○1つを百や千とみるなど単位を変えて崩す
- E ○を1億に集めて崩す (10000 倍で)

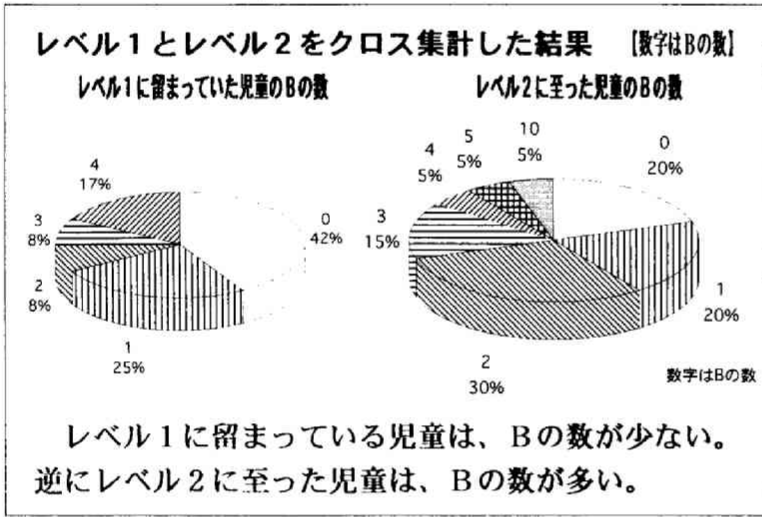
【レベル1】AB

となり合う位を崩すだけに留まっている。(10倍や, $\frac{1}{10}$ の関係に気付いている)

【レベル2】CDE

位を飛び越して, いろいろな位を単位としてとらえ, 数を表している。

(1) レベル1の活動を繰り返すことによってレベル2への変容が促せる。



レベル1は、一見単純な活動のように思われる。しかし、児童はこのレベル1の活動を繰り返し行うことによって、自らレベル2へと変容し数の見方を広げている。

単純な活動を繰り返し行うことによって、児童は自ら数の概念を拡張していくと言える。

(2) レベル1とレベル2を行きつ戻りつした児童の様相

- C₁ BBB CC B
- C₂ BBBB A CCEDCC B C
- C₃ B C B ECD

左に示すように、児童は、活動を通して試行錯誤している。

途中でレベル2へ変容するが再びレベル1へ戻る。このことによって、自分の考え方を確かめたり、とらえ直したりするとともに、児童はさらに数の見方を広げることができた。

活動の時間を十分にとることは、児童が自ら数の概念を拡張していくことに重要な意味をもつと言える。

(3) レベル1の活動を何度も繰り返し、レベル2へ変容した児童の様相

- C₄ BBBB BBBB E

普段は結果を早く求めたがる児童であるが、ここでは、根気よく繰り返し活動している。

レベル1の活動を繰り返していくうちに、一億だけにまとめて表せるのではないかと思いつき最後にレベル2に変容した。

(4) 一見レベル1に留まっているように見える児童の様相

C₅ BBBB

結果としては、レベル1に留まっているように見えるが2つめが終わったところで、100倍や1000倍に気付いた。しかし、○がかなり増えるということに気づき、○をかくことが面倒になりレベル2へ変容することを自らやめた。

単位を置き換えて表すことで、100個書かなくてもよいことに気付かせるような助言をすることによって、レベル2への変容を促す必要があったと考える。

2 レベル1からレベル2へ変容したきっかけ（36名中27名が変容した）

—— 自力で気付いた 《27名中自力で気付いた22名の回答》

① 10倍は10個増やせばよいことが分かり気付いた	7名
② 10倍ができたから 100倍もしようと思った	4名
③ 他にも表せないかと思った	4名
④ ○を書いているうちに自然に気付いた	3名
⑤ どこかの位だけで表せないかなと思った	2名

⑥ みんながおどろく方法をしようと思った	1名
⑦ みんなに分かりやすい方法をしようと思った	1名

—— 他からのほたらきかけで気付いた 《27名中5名の回答》

① 友達のやり方を見て気付いた	2名
② 友達と話し合っていたら気付いた	1名
③ 先生に助言してもらって気付いた	1名
④ 前に先生に教えてもらったことを思い出した	1名

以上のことから、レベル1からレベル2へ児童が自ら考えを進めていくためには以下のような教師の役割が重要であると言える。

3 事例から得た教師の役割

- (1) 活動を反復することによって、数の見方が広がっている。単純な活動の繰り返しにも意味があることを認識し、活動の時間を十分に与えることが大切である。また、単純な活動でも興味をもって繰り返すことができる教材を工夫する必要がある。
- (2) 児童は、他にも表し方はないかと思ったことにより、新たな見方を見いだしている。異なる表し方を促す発問や助言を工夫する必要がある。
- (3) 友達の方法を知ったり、話し合ったりしたことがきっかけとなって新たな見方を見いだしている。友達との相互交流の機会を授業の中に設定するように配慮することは重要である。
- (4) みんなに発表することがきっかけで新たな見方を見いだしている。友達の存在を意識し、互いに学び合っていることに気付かせるような情意的なほたらきかけを授業のなかで行うことは大変重要である。

VIII 研究の成果◎と今後の課題△

- ◎ 児童は、主体的に活動に取り組むことにより、自ら数の概念を獲得する。
- ◎ 活動の意味と目的、さらに教師の役割を明確にすれば、数の概念は豊かに育つ。
- △ 数の範囲を広げ、小数や分数の概念の育成についても明らかにする。

I 主題設定の理由

「量と測定」領域の目標は、身近にある様々な量について、その概念や使い方及び測定の原理と方法について理解できるようにするとともに、測定についての能力を伸ばすことである。その際、量について豊かな感覚を身に付けこれを活用できるようにすることも大切である。

日常生活で量を測定しようとするとき、物を作る、包む、どこかに何かを入れる、比較するなど必ず測定の目的がある。ところが、「量と測定」の学習では「身の回りのいろいろな物を測ってみよう。」というように、量を測る活動それ自体が目的とされることが多く、「何のため」の測定であるのかということについては、それほど意識されていないのが現状である。そこで、具体的な問題場面と向き合わせることにより、「何のための測定であるか」ということを意識し、工夫して解決する経験を大切に学習を設定しようと考えた。また、同時に課題解決に必要な数学的な考え方や知識・技能を明確にし、指導方法を工夫し、それらの定着を図ることが大切である。

児童の量感覚を養い、目的に応じて測定する能力を育てることは、今後の情報化社会に対応して、多くの情報の中から、目的に応じて適切な情報を選ぶ能力を育てることとも深く関連する大切な内容であると考えられる。そこで、本分科会では、この研究主題を設定し、研究の視点を「長さ・広さ・かさ」に絞って研究を進めることにした。

II 研究のねらい

- 1 「目的に応じて測定する能力」とは何か明らかにする。
- 2 主題に迫る指導の在り方を工夫する。

III 研究の仮説

測定の目的を明確にし、根拠をもって概測する活動を豊富に行わせることにより、目的に応じて測定する能力を育成することができる。

IV 研究の内容

- 1 「目的に応じて測定する」能力について以下の4点からとらえることにした。

(1) 測定する量の種類を選ぶことができる。

同じ事物の測定でも、目的によって測る量が異なることがある。例えば、教室の大きさを測るという場合、教室の周囲に椅子がいくつ並べられるかを知りたいときは長さを求めることになる。何人分の机が並べられるかを求めるときは面積を、倉庫がわりに物を収納したいときは体積を求めることになる。そこで、どの種類の量を測定するのか判断することが必要になる。

(2) 自分の身の回りの量を基準にし、概測することができる。

机の幅や、教室の縦の長さなど、日常よく目にしている物の長さを聞いてみると、実際の数値からかけ離れた長さを言う児童が多い。その多くは、何の根拠ももっていない児童である。

そこで、量を測る際の基準となる自分なりの単位についての量感を身に付けているこ

とが大切である。そうすることによって、測る対象の大きさの見当をつけ、見通しをもって測定することができるようになるものと考え。例えば、テーブルの長さを30cmのものさしのいくつかでイメージしたり、指を広げて10cmのいくつかで考えたりした後に、適切な方法で測定を進めることなどがそれに当たる。

(3) 単位を選ぶことができる。

図工の作品を作るためにmmまでの細かい数値まで必要とされる場合もあれば、学校から家までの距離を聞かれて、およそ何十mあるいは何百mぐらいか分かればすむ場合など、目的に応じてどこまでの単位で測り取る必要があるのか、適切に判断できることが大切である。また、測定値として得られる数が扱いやすい大きさとなるように単位を選ぶことができることも必要である。

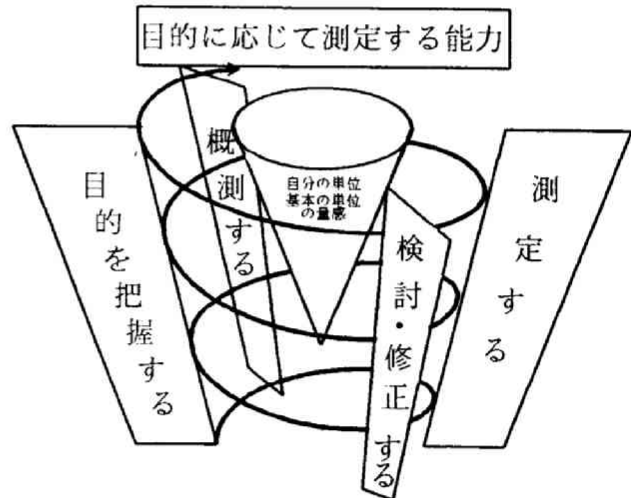
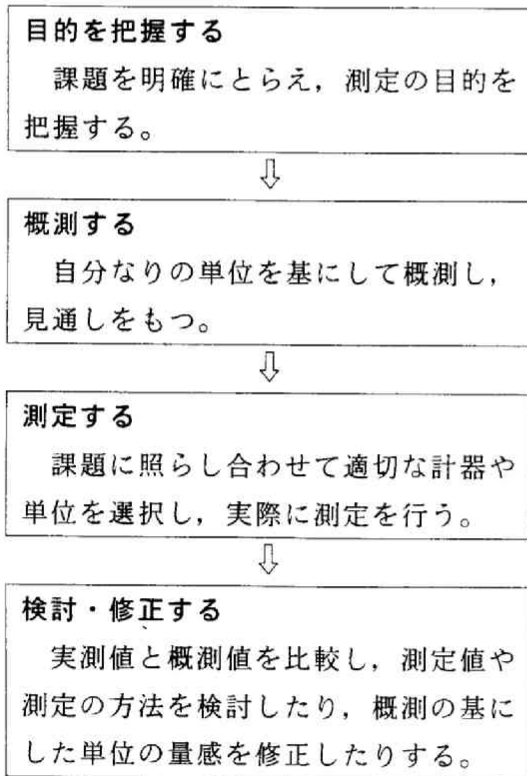
(4) 対象の大きさや形状に合った計器を選択し、測定することができる。

測定する対象の大きさや形状及び必要な精度に応じて、どの計器で測定したらよいか選択できることが大切である。そして、測定の経験を踏まえて能率的、合理的に測定することのできる能力を伸ばしたい。

2 目的に応じて測定する能力を育てる学習過程

目的に応じて測定する能力を育てるためには、学習過程の中に次の4点を位置付けて、それらを意識して指導していくことが重要である。

この学習過程を図にしたものが下図である。



この学習過程を計画的に設定することが大切である。身に付いた量感は、より確かなものとなり、より正確な概測ができるようになってくる。同時に、測定の目的や測定しようとする対象の大きさに応じて適切な計器及び単位を選択できるようになり、測定能力も高

まるものとする。

3 目的に応じて測定する能力を育てるための指導の工夫

(1) 課題の工夫について

測定の目的を明確にするため、測定することが必要となる具体的な問題場面を設定するようにした。また、測定場所・計器・単位などを目的に応じて選択するように児童に促すことも大切である。

(2) 根拠を明らかにした概測活動について

日常生活における測定では、概測を行うことが多い。それほど精密な測定値が必要でないときには、適切な概測により目的を達することができる。実測値の必要な場面でも、概測による見積りを基にして、適切な単位や計器を選ぶなど、解決の見通しをもつことができる。このように計画の段階で、概測を通して問題解決への見通しをもつことは、目的に応じた測定のために大変重要である。また、実測の結果についても概測の結果と比較することで大きな間違いを防ぐことができる。

量を実測する際に児童におよその量を尋ねると、実際とはかけ離れた数値を答える児童が多く見られる。これは、適切な概測の方法を知らなかったり、経験が少ないため概測の基にする量についての感覚が育っていないためである。ある量を基準にしてそのいくつ分かでおよその量をつかむとき、量感を伴って身に付けている単位があることが必要である。そこで、概測をする際に何を根拠にしたのかを常に意識できるようにすることにより、概測能力を高めることができると考えた。概測の根拠については、次の四つの視点で捉えた。

① 実測を通して得た基本単位についての量感

基本の単位を提示したり、測ったり、作ったりする具体的な操作活動を通して、基本の単位を意識できるようにする。そして、実測の経験から得た $1\text{ cm} \cdot 10\text{ cm} \cdot 1\text{ m} \cdot 1\text{ cm}^3 \cdot 1\text{ m}^3 \cdot 1\text{ dl} \cdot 1\text{ l}$ などの量感を基にして概測する。

② 規定された大きさについての知識

畳の寸法や広さ、戸口の高さや教科書の大きさ、缶ジュースのかさなど日常生活の中にある規定された量を基にして概測する。また、校舎の高さが□mとか、ドッジボールコートが約2aなど児童の日常生活の中にある量について知らせ、それを基にして概測する。

③ 自分なりの単位

両手を広げた長さや歩幅などの身体の一部や、児童が普段使っているえんぴつや消しゴムなどを基にして概測する。

④ 体験により身に付いている量

1 km を歩く時間や、1 分間歩いた距離を基にして概測する。

(3) 測定について

- それぞれの計器の特徴を多くの実測体験を通して理解できるようにする。
- 概測を基に適切な計器を選択する機会を与える。
- 学習内容や活動形態に応じて、用意する計器の種類や数を工夫する。また、その提

示の仕方も工夫する。

- ・ 測定に当たっては、活動場所と時間を十分に保障する。
- ・ 測定に当たっては、課題を振り返り測定の目的を考えるように支援し、いつでも目的に応じてより正確に測定できるようにする。個々の測定活動の実態を一人の教師では把握しにくいこともあるので、TTを積極的に取り入れるのも一つの工夫である。

(4) 検討・修正について

実測値と概測値の差に目を向け、目的に応じて測定することができたか振り返る場とする。また、互いに工夫した方法を話し合うことにより、よりよい測定方法に気付くようにする。さらに、概測の方法を検討し、量感を修正する。

V 指導事例

1 単元名 第3学年「長さ」(本時3/6)

2 本時の目標

- ・ 実測の経験を基に、巻尺による測定の仕方について理解を深めることができる。
- ・ 測るものの見当に応じた計器を選択し、単位の取り方を考え正確に測定することができる。

3 展開

目的の把握	<p>課題…お誕生列車を作ります。教室の壁のはじからはじまで貼るには、台紙の長さをどれだけにしたらいでしょう。</p> <p>T₁ 台紙の長さを決めるには、何を測ったらよいでしょうか。</p> <p>C₁ 上のかべの長さ。</p> <p>C₂ 上の方は、測れないよ。</p> <p>C₃ 教室のたての長さを測ればいいよ。</p>
概測	<p>T₂ だいたい長さを予想しよう。(児童に自由に概測させる。)</p> <p>C₄ 大また1歩が1mで、それで8歩だから8mくらい。</p> <p>C₅ 両手を広げると背の高さくらいだから(1m30cm)その6ことちょっとだから8m50cmかな。</p> <p>C₆ 入口の幅が1mくらいなので、それが7つぶんくらいだから7mちょっと。</p> <p>C₇ 前の時間に測った紙飛行機とばしと比べて10mはない感じだから9mかな。</p>
測定	<p>T₃ 測る道具は何を使いますか。選んで測ってみましょう。</p> <p>C₈ 10mの巻尺で測っている子。(ほとんどの児童)</p> <p>C₉ 50mの巻尺で測っている子。</p> <p>C₁₀ 1mものさしで測っている子。(途中で巻尺に取り替える)</p> <p>T₄ 測った長さを発表しましょう。(使った計器も発表させる)</p> <p>C₁₁ 7m36cm, C₁₂ 7m38cm 5mm, C₁₃ 7m40cm, C₁₄ 7m50cm (人数確認)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto;"> <p>準備した計器</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 30cmものさし ・ 1mものさし ・ 10m巻尺 ・ 50m巻尺 </div>
検討	<p>T₅ みんなで一緒に測ってみましょう。(適切な計器や測定方法を確認しながら測る。)</p> <p>T₆ 7m36cmでしたね。予想と測った長さを比べて気付いたことを発表しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ C₁₅ 何歩か数えて予想したけれど、1mくらいの違いだった。

修正

C₁₆ 人口の幅が分かっていたから、そのいくつ分で考えて近かった。
C₁₇ 両手を広げた長さは、身長と同じくらいと知っていたから、それを使って予想したら近かった。

VI 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- (1) 目的に応じて測定する能力を育てるための学習過程を図にすることにより、指導の視点が明らかになった。
- (2) 学習過程の中に意図的に概測活動を取り入れることによって、測定の際に、自分の体や身近にある物を使って、およその量をとらえようとする態度が見られるようになってきた。

2 今後の課題

- (1) 目的に応じて測定する意識を一層高めることのできる課題をさらに開発する必要がある。
- (2) 目的に応じて測定する能力を高めるために、算数の他領域、他教科との関連を考えた指導を工夫していく必要がある。

3 具体的な操作を通して図形概念を深める指導の工夫

I 主題設定の理由

図形概念獲得には、具体的な操作が欠かせない。それは操作が定義・性質を発見したり、用語や記号の意味を理解したりするために重要なはたらきをするからである。

ところが児童の実態をみると、取り上げた具体的な操作が概念獲得のために十分にはたっていないのではないかと疑問が生じる。

例えば、二等辺三角形の理解を深めるために定義に基づき、底辺をかき、両端の頂点から等距離の点を結ぶという作図を指導したにもかかわらず、辺や頂点をずらし、不安定な位置にただけで、二等辺三角形と見ることができなくなる児童が少なくない。また、円の学習の後に、二等辺三角形を作図する段階で、円の2本の半径を利用できない児童も多い。

これらのことは、具体的な操作の目的が明確でなく、指示に従った思考の伴わない作業や観察に終始する傾向があることに起因するのではないかと考えた。

そこで、本分科会では図形概念を深めるためには、具体的な操作の在り方を見直し、効果的な指導法を工夫する必要があると考え、この研究主題を設定した。

II 研究のねらい

図形概念獲得の過程を明らかにし、それぞれの過程における具体的な操作の在り方を考察し、具体的な操作を効果的に位置付けた指導法を追究する。

研究の仮説

図形の定義・性質を発見する操作や、図形の定義・性質を確かめる操作を効果的に取り入れた学習を展開すれば、図形の概念が深まる。

研究の内容

1 具体的な操作を通して図形の概念を深めることについて

(1) 「図形の概念が深まること」のとらえ方

図形の概念を深めるためには、その図形の概念の外延と内包をはっきりさせることが欠かせない。概念の外延とは、例えば平行四辺形の概念で言えば、大きさや位置、形状などの様々な平行四辺形が含まれ、その概念に当てはまるものの範囲（集合）のことである。

それに対して、ある概念の内包とは、例えば平行四辺形の概念で言えば、2組の向かい合った辺の長さが等しい、2組の向かい合った辺が平行である、2本の対角線はそれぞれ真ん中で交わるなど、その概念に当てはまるものが共通にもっている属性（性質）のことである。

本分科会では、下記の例のように内包を明らかにしていく段階（①～③）、その内包から外延へ広がる段階（④）を繰り返すことによって、その図形の概念が深まっていくととらえた。

(例) 第4学年 「平行四辺形」

①素地となる基礎的・基本的経験の段階

いろいろな四角形を作る。（いくつかの平行四辺形ができる）

②物とことばとの対応がつけられる段階

四角形を分類する。（辺の平行に着目して「平行四辺形」を命名する）

③行為のまとめとして、図形の性質を抽出できる段階

「平行四辺形」の性質を明らかにする。

④概念の意味内容を判断し、その意味付けができる段階

明らかになった定義や性質に基づいて「平行四辺形」を作る。そして長方形や正方形も「平行四辺形」に含まれることなどに気付く。

(2) 「図形の概念が深まること」と「具体的な操作」のかかわり

一般の指導における、図形の定義・性質を明らかにしていく過程（上記の①～③）や、明らかになった図形の定義・性質に基づいて図形を再構成する過程（上記の④）で、「～しましょう。」「～してみるとどんなことがわかりますか。」といった指示の形式が多いことに着目した。

例えば、「線対称」の学習では「折り紙を半分に分けて模様をかいてみましょう。」と指示し、「折り紙を開いてできた図形を線対称といいます。」と指導する。また、「円」の終末の指導では模様作りが行われる。そこでは「コンパスを使っていろいろな模様をかきましょう。」と指示して作業させる。これらの活動では問題解決型の学習になっていないことが多いのである。

そこで、児童自ら図形の定義・性質を明らかにしていく操作（本分科会では「発見する

操作」とした)や、児童自ら図形の定義・性質を確かめる操作(本分科会では「確かめる操作」とした)を、学習過程の中に効果的に組み入れれば、図形を深めることができるだろうと考えた。

2 「概念を深める指導」の工夫

指導の工夫 1

発見する操作を児童の主体的な活動とする

・児童が主体的に図形の定義・性質を発見することができるように具体的な操作を学習過程の中に取り入れる。その際、児童がそれらの操作を課題解決のための方策として、明確に意識できるよう指導を工夫すれば、その操作を通して図形を深めることができると考えた。

《発見する操作の具体例》

①図形のもつ機能に着目した課題

第3学年 「円」

・「よく転がるタイヤを作ろう」という課題で導入。コンパス、手作り穴あき定規、形写しなどで、円をかいて切り取る。「転がるタイヤを作る」という問題解決のために試行錯誤する過程で、円の定義・性質を発見していく。

②既習の図形の定義・性質と関連付けた課題

第4学年 「四角形」

・「長方形の一か所を切り、新しい四角形を作ろう」という課題で導入。台形、平行四辺形を構成する過程で、もとの形が長方形だということに着目し、台形や平行四辺形の性質を発見していく。

指導の工夫 2

確かめる操作の具体的な在り方を明確にする

・自分が作図した図形が確かなものか調べたり、明らかになった図形の定義や性質に基づいてその図形を再構成できるような問題解決型の学習を展開する。このことによって、図形を深めると考えた。

《確かめる操作の具体例》

①図形の定義・性質を活用した課題

第3学年 「円」

・「円の半径、直径のきまりを使って模様を作ろう」という課題で導入。円の半径と直径の関係に着目し、模様作りをする中で円の概念がより深まる。

②既習の図形の定義・性質がより確かになる課題

第4学年 「四角形」

・「長方形の画用紙に学習した四角形を使ってパズル作りをしよう」という課題で導入。長方形・台形・平行四辺形・ひし形など、既習の四角形の定義・性質に基づいてパズルを作る。この学習を通して、四角形の定義・性質の理解がより確かになる。

3 指導事例

(1) 単元名 「対称な形」 (6年) [10時間扱い 本時1/10]

(2) 指導の工夫1・2

本分科会では、下の表のように概念形成の段階をとらえ、その中に具体的操作が図形の概念獲得に生きて働くように位置付けた学習計画を立てた。

段階	分科会提案の具体的な操作	図形概念形成にかかわる事項	研究とのかかわり
①	・一部欠けた凧を再生する。 (本時)	ア 凧を分析的にとらえ、その対称性に気付く。 イ 線対称に図形の定義・性質にかかわる内容を自ら発見する。	◎児童にとって経験が多く、また遊びにも用いている親しみ深い「凧作り」を取り上げた。直観的にその形状の特徴(線対称)がとらえやすく、結果や方法の見通しがもたせやすい。
②	・①の操作の意味を考えながら念頭または実際に操作し、できあがった線対称な図形の特徴を明確にする。	ウ 線対称な図形の定義をする。 エ 「対称の軸」「対応する点・辺・角」を知る。 オ 凧以外の「線対称な図形」について理解する。	◎「凧作り」の操作では、左右の合同な形に着目した「写し取り」「折って重ねる」「対称軸で回転させ対応する点を見付ける」などの活動が予想され、この操作活動を「発見する操作」と位置付ける。
③	・二つに折り重ねて対応する点・辺・角の大きさの相等を調べる。 ・定規やコンパス、分度器を用いて対応する点・辺・角の大きさの相等を調べる。 ・対応する点を結んだ直線と対称の軸がどのように交わっているのか調べる。	カ 線対称な図形の性質を見付け出す。	◎構成要素に着目して作図していく中で、試行錯誤を繰り返しながら次第に対応する辺の長さ、角の大きさの相等などの定義・性質を見付け出すことは、確かな概念形成につながる。 ◎①での活動によって、線対称な図形を多面的にとらえることができ、②や③の段階での活動に有効に働く。
④	・自分だけのシンボルマークを作り、その鑑賞会を行う。 ・基本図形について、線対称かどうか確かめる。	キ 線対称な図形の定義・性質を用いて形の整った線対称な図形をかくことができ、その美しさを感じとることができる。 ク 既習の基本図形や円・正多角形を線対称な図形概念へと広げる。	◎友達のすばらしい作品と出会うことによって、より高度な線対称な図形をかくてみたいという意欲がわく。 ◎自分のかいたシンボルマークが線対称な図形になっているか「確かめる操作」を通して、線対称な図形概念が深まる。

(3) 本時の目標

- ・凧の形の特徴をとらえ、線対称な図形をかくことができる。
- ・具体的な操作を通して、線対称な図形の性質に気付くことができる。

(4) 展 開 (指導の工夫1)

	学 習 活 動	具体的な操作活動	研究とのかかわり
課題の把握	(課題) もとの凧(一部破れた凧)の設計図をかいてみましょう。 Tもとの形はどんな形だと思いますか。 C左と右の形が同じ形になると思います。	☆念頭操作やフリーハンドでかくことにより、凧の概形をとらえる。	◎身の回りにある具体的なものの観察からの導入ではなく、「かく」という操作を組み入れた。
計画・実行	T左と右が同じ形になるように、もとの凧の設計図をかいてみましょう。 C既習事項、既有経験を生かして凧を再生しようとする。	☆中心線を見つけて2つに折り重ねたり、左半分を切ったり、写したりして右半分の凧をかく。 ☆左半分の辺や角の大きさを調べ、右半分の凧をかく。 ☆垂直二等分線の考えを用いて、右半分の凧をかく。	◎凧という線対称な図形の構成や操作を通して、線対称な図形の定義・性質を児童自ら発見できるようにする。(発見する操作)
検討・まとめ	Tどんな方法で凧をかいたのか発表しましょう。 Tどの凧も、左右同じ形になっているか確かめてみましょう。 T「線対称な図形」「対称の軸」の定義及び用語を知らせる。	☆用語を使いながら、かいた順番に操作をさせる。 ☆重なり合う点や辺の長さ、角の大きさの相等を調べる。	◎解決方法を比較検討しながら、自分が見付けた性質以外の性質に気付くようにする。 ◎それぞれの解決方法でかいた凧について、実際に折って重なるかどうか確かめる。

※ 本事例のように、第1時に「発見する操作」を組み入れると、第2時以降、図形の構成要素に着目して折る、写す、合同などの考えをはじめ、対応する2点を結ぶ垂直二等分線の考えを用いて図形をかいたり調べたりするような、児童が主体的にかかわった授業を組み立てることができる。

V 研究の成果と課題

1 研究の成果

- (1) 問題解決型の学習を図形指導に積極的に取り入れたことにより、児童自ら課題を見出し、意欲的に学習する姿が多く見られるようになった。
- (2) 「発見する操作」や「確かめる操作」を取り入れた学習は、明らかになった定義・性質を活用し、図形のもつ機能・美しさに目を向けようとする児童を育てるのに有効であることが分かった。

2 今後の課題

- (1) 学習した図形の定義・性質を次の学習と関連付けて考えることができる具体的な操作を含む問題解決型学習の課題を開発する。

I 主題設定の理由

今回の学習指導要領では、児童が自ら判断し、新しいものを創り出していく算数学習が強調されている。式を立てる場面は、児童が自ら判断をする大切な場面であると考えられる。

式を立てることは、問題場面でその問題を解決するための見通しを立て、解決の方針を表すことであるといえる。式に表すことには、①問題場面の数量の関係を簡潔に表現することができる ②式を基にしてより正確に考察することができる ③形式的に処理することができる ④自分の考えを人に伝えることができるなどのよさがある。こうした式のはたらきを児童が理解していくことは、立式する力や式を大切に扱おうとする態度を養う上で重要である。上記の①～④にあげたような式のよさは式に表す活動だけではなく、式をよむ活動を通して理解されることである。そこで、本分科会では、分科会テーマを「式をよむ活動を重視した立式指導の工夫」と設定し、具体的な指導の在り方について研究することにした。

II 研究のねらい

児童の立式する力を育てていくために、式をよむ活動を学習過程にどのように位置付けていけばよいかを追究する。

III 研究の仮説

問題を解決する場において、友達の立てた式をよんだり、式から問題を作ったりする活動を取り入れることは、立式する力を育てるために効果がある。

IV 研究の内容

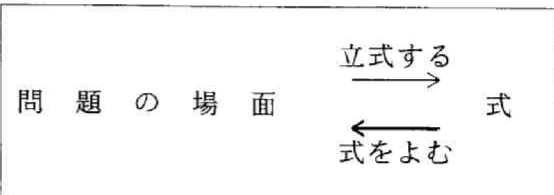
1 立式するために、なぜ「式をよむ」ことが大切なのか

問題を解決するとき、児童は立式して答えを求める。その際に、児童は演算を決定する。これまでは、このように演算を決定して立式する指導は様々に行われてきた。しかしながら、実態調査によると児童の立式する力は十分であるとはいえない。そこで本分科会では、児童の立式する力を高めるためには従来の指導方法を改め、新たな試みが必要であると考へ、「式をよむ」ことを指導の中に位置付けることにした。

式をよむことで児童は式から問題の場面に戻り、式の意味を振り返ることができる。その指導を工夫することで、児童にとって次のような効果が期待できると考えた。

- ① 立式の際に決定した演算の意味を見直すことができる。
- ② 式は問題の場면을簡潔・明瞭に表していることに気付く。
- ③ 式は人の思考を表したり、思考を伝達したりしていることに気付く。

このようなことから、式をよむことで、児童が演算の意味の理解を深めたり、式のもつよさに気付いたりし、ひいては立式する力を高めることができるのではないかと考えた。



2 「式のよみ」について ～文献を通して～

本分科会では、「小学校指導書 算数編」（文部省）に述べられている内容を基盤にして、「式のよみ」をとらえ、それぞれに当てはまる児童の活動を以下のように考えた。

そして、その中から研究の主題に迫るために特に力を入れて指導する活動を重点項目として選択した。さらに、それらの活動によって期待できる効果を考えてみた。

(……研究の重点項目)

<式のよみと児童の活動>

<期待できる効果>

(ア) 式からそれに対応する具体的な場面をよむ。

- ・式を説明する。 → 演算の意味を見直す。
- ・式から問題やお話を作る。 → 人の思考をとらえる。

(イ) 式の表す事柄や関係を一般化してよむ。

- ・言葉の式や公式をつくる。 → 演算の意味を考える。

(ウ) 式に当てはまる数の範囲を拡張して発展的によむ。

- ・式に表された数を拡張して式を考える。 → 場面の表現としての式に気付く。
- ・式に表された数を拡張した問題を作る。

(エ) 式から思考過程をよむ。

- ・式に表された処理の手順や考え方を説明する → 人の思考をとらえる。
- 思考を表現、伝達するはたらきに気付く。

(オ) 数直線などモデルと対応して式をよむ。

- ・モデルを使って式を説明する。 → 演算の意味を見直す。
- 場面の表現としての式に気付く。

3 式のよみを重視した指導法の工夫

本分科会では式のよみを重視した立式の指導を実践するに当たり、五つの指導法の工夫を考え、以下のように授業の中に位置付けることにした。

* は本分科会で考えた「指導法の工夫」 * ア～オは前述の2の「式のよみ」

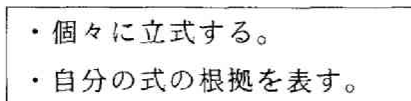
(一般的な学習過程)

(式のよみを重視した学習過程) (式のよみ)

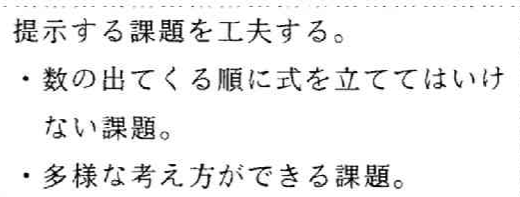
問題把握



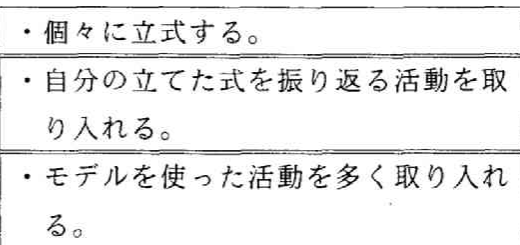
自力解決



問題把握

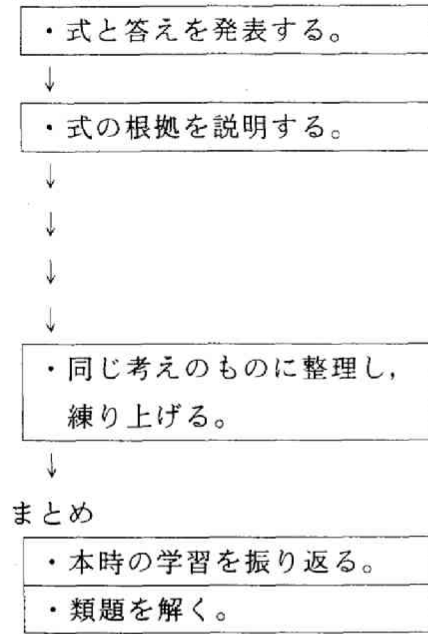


自力解決

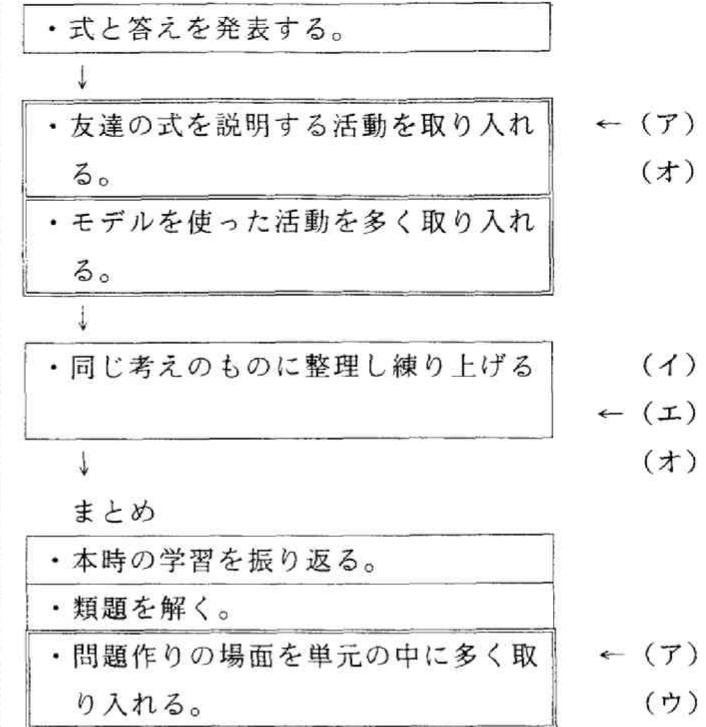


← (オ)

集団検討



集団検討



以下に指導法の工夫について詳しく述べていく。

(1) 友達の式を説明する活動を取り入れる

友達の式を説明することは、式をよむことが明確に表れる活動である。その活動によって児童は演算の意味を見直すことができる。また、式は数量の関係を簡潔に表現することができ、自分の考えを人に伝えることができるといったよさに気付くことも期待できる。

(2) 自分の立てた式を振り返る活動を取り入れる

どのように考えて式を立てたのかを振り返ることは、自分の考えの根拠を明らかにしたり、考えの道筋を振り返ってみたりするという点で有効である。そこで、自力解決の場で、立てた式の意味を絵や図などで表すように促す。

(3) モデルを使った活動を多く取り入れる

友達の式を説明したり、自分の立てた式を振り返るとき、その式をモデルに表してみると立式の根拠を考えやすくなったり説明しやすくなったりする。例えば、低学年などでは、絵や図、具体物の操作を用いて式を説明するような活動を多く取り入れたたい。モデルとしては、絵や図、テープ図、アレイ図、線分図、面積図、数直線などが考えられる。

(4) 問題作りの場面を単元の中に多く取り入れる

式からその式になるような問題やお話を作ることは、演算の意味を深く理解することにつながる。また、式は具体的な場面を簡潔、明瞭に表していることに気付くことも期待できる。

(5) 提示する課題を工夫する

① 数の出てくる順に式を立ててはいけない課題を提示する。

課題が提示されたとき、出てくる数の順に誤って立式してしまう児童がいるという実態がある。そこで、意図的に出てくる数の順に立式することができない課題を提示し、意識化を図る。

② 多様な考え方ができる課題を提示する

様々な立式が可能な課題を提示することで、児童からは様々な考えに基づいた式が出てくる。様々な式が出てくることで、友達のそれぞれの思考過程をとらえようとする授業が可能になる。





4 指導事例


(1) 単元名「かけ算-2」(2年)(全13時間扱い 本時 5/13)

(2) 本時の目標

- ・問題場面を図や式に表したり、式からお話を作ったりすることができる。

(3) 展開

主な発問と児童の反応	★指導法の工夫 ☆式をよんでいる児童の姿
(課題) トマトが5つのざるに3こずつ入っています。 トマトは、ぜんぶで□こあります。	★数の出てくる順に立式してはいけな課題を提示する。
(自力解決) T. このお話を絵にかいて式と答えを求めましょう。 C1.  $3 \times 5 = 15$ 答え15こ C2.  $5 \times 3 = 15$ 答え15こ	★課題を児童が十分に把握できるようにするために、図をかいてから立式させた。また立式できたら図の通りに式を立てているかを確認するようにした。
(集団検討) T. このお話を絵に表すとどうなりますか。 C.  T. 自分の立てた式を発表しましょう。 C1. $3 \times 5 = 15$ 答え15こ C2. $5 \times 3 = 15$ 答え15こ T. 友達の式を説明しましょう。 C. C1の式は3のかたまりが5つあるということです。 C. C1の式は3を5回たすということです。 T. ではC2の $5 \times 3 = 15$ の式はどんな絵になりますか。 C.  T. 5×3 と 3×5 の絵は同じですか。 C. ざるの数や1つのざるに入っているトマトの数が違う。 C. 5×3 は5のかたまりが3つだけど、 3×5 は3のかたまりが5つです。 C. 5×3 と 3×5 は答えは同じだけど絵やお話が違う。	★友達の式を説明する活動 ☆モデルを使って友達の式を説明する。 *話し合いにより $3+3+3+3+3=15, 5+5+5=15$ の累加の式は、それぞれC1, C2の式にまとめる。

<p>T. 今日のお話は $3 \times 5 = 15$ になりますね。</p> <p>(まとめ) T. $3 \times 5 = 15$ になるようなお話を作りましょう。</p> <p>T. お話を発表しましょう。</p> <p>C.  えんぴつが3本ずつ5つのえんぴつたてに入っています。えんぴつはぜんぶで15本あります。</p> <p>$3 \times 5 = 15$ 答え15本</p> <p>T. 3×5 のいろいろなお話ができましたね。</p>	<p>☆問題作りの活動</p> <p>★演算の意味を考えながらお話を作っていた。</p>
---	--

V 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- (1) モデルを使った説明を多く取り入れることにより、児童はモデルを積極的に活用するようになり、モデルを通して演算の意味の理解を深めることができた。
- (2) 友達の式をよむことによって、友達の考え方を知ろうという姿勢が見られた。
- (3) 問題作りをする活動の中で、演算決定の根拠となる言葉に着目することができたり、演算の意味の理解を深めたりすることができた。

2 今後の課題

児童が主体的に、モデルと式と問題の場面の三つを思考の中でつなげることが十分ではなかった。今後この三つをつなげていく指導の在り方を考える必要がある。

5

自ら考え意欲的に取り組む児童の育成を目指した

電卓・コンピュータの活用

I 主題設定の理由

電卓は、今や家庭に数台とも一人に一台とも言えるほど普及しており、いつでも児童の手の届くところにある。また、コンピュータは、ゲーム等を通してほとんどの児童の日常生活の中に定着している。学校においても、児童のための教育機器としての活用が期待され、導入されつつある。このように児童に身近で関心の高い電卓・コンピュータを活用可能な場面で授業に積極的に取り入れることにより学習効果を上げることができると考える。

一方、算数科の授業は、児童にとって解決の必要感のある課題を日常事象の中から取り上げ、一人一人が意欲をもって主体的に自力解決ができるようにすることが大切である。学ぶことの楽しさや成就感を味わい、自ら学ぶ意欲を育てることができるようにするため、電卓やコンピュータを有効に用いることのできる場面や学習形態を工夫することが必要であると考える、本主題を設定した。

II 研究のねらい

- 1 電卓・コンピュータの活用のねらいを明確にする。
- 2 電卓・コンピュータを活用することができる学習形態や利用場面を明らかにする。
- 3 実践授業を通して、電卓・コンピュータを活用した指導の在り方を探る。

III 研究の仮説

課題を工夫し、自力解決を支える道具として電卓・コンピュータを活用すれば、自ら考え意欲的に取り組む児童が育つ。

IV 研究の内容

1. 電卓

(1) ねらい

電卓の活用により複雑な計算の負担を軽減し、生み出された時間を数学的な考え方の育成に充てることができる。さらに、電卓の様々な機能を活用することにより柔軟で多様な授業の展開が可能となる。また、計算が苦手な児童の抵抗感をやわらげ、学習意欲の持続に役立てることができる。

(2) 活用

① 計算の学習を主体的に進める能力や態度を育てる

計算結果を電卓を使って自分で確かめることにより、自分の計算の正しいことが分かったり、誤りやすいところに気付いたりすることができる。

② 立式の力を育てる

立式後複雑な計算をしなければならないとき、計算を電卓ですることにより、立式そのものに注意を向けることができる。また、立式の練習をすることが容易になる。

③ 問題をリアルにし、興味・関心を高める

児童の身の回りのデータを使うと複雑な数値になるが、計算を電卓ですることにより、生のデータをそのまま利用できる。そのため、問題がリアルになる。

④ 図形の求積公式についての理解を深める

自分で測って計算することができるので、どこの長さを測ったらよいか考えたり、その必要な長さを用いて求積のための立式を行ったりすることを中心のねらいとすることができる。

⑤ 統計的な考え方を育てる

統計資料を計算処理する場合に電卓を用いると時間の節約ができる。そこで生み出された時間を結論の考察や処理方法の考察に充てることができる。また、児童の身の回りのデータを使うこともできる。

⑥ 帰納的な考え方を深める

帰納的に結論を導く場合、数多くのデータについて計算処理し一般化することができる。また、帰納した結果が正しいかどうか確かめることが容易になる。

⑦ 試行錯誤や実験等の活動が容易になる

試行錯誤しながら法則を見付けるときや、実験をしてたくさんのデータを集めたとき、短時間に計算処理できるので、それらの活動を積極的に行うようになる。

⑧ 数のパターン等のおもしろさが発見できる

電卓を使うと計算が面倒でなくなるので、ルールを発見しやすい。数の不思議やおもしろさを味わい、数に親しむ多様な問題に取り組むことが可能になる。

※使用に際しては、押し間違えによる誤り等を防ぐため、概算をして計算の見積りをしてから使うよう指導する。また、電卓を使うかどうか判断させることにより、電卓の適切な使い方が身に付くようにする。

2. コンピュータ

(1) ねらい

個々の児童の習熟度、学習スタイル、学習意欲、興味・関心など個に応じた指導の充実を図るために、コンピュータを活用する。

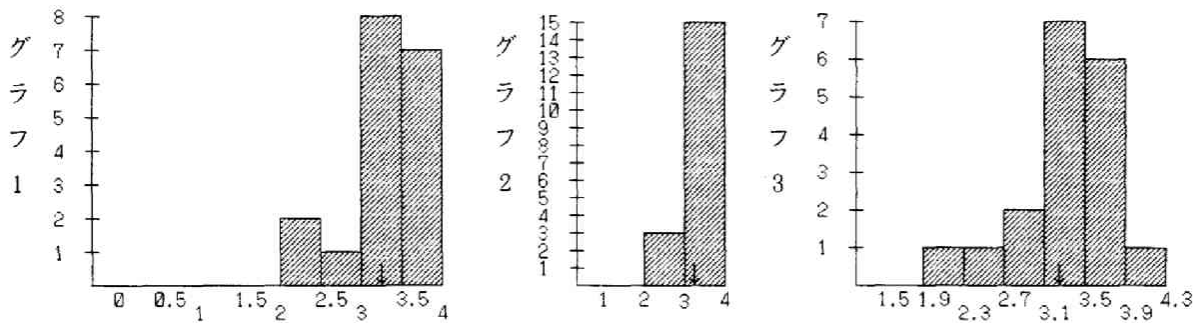
(2) 活用例（柱状グラフ6年 利用ソフト「すぐ使える教材集Ⅰ」）

① 活用のめあて

児童が自ら作成したグラフを、より見やすいグラフに書き換えようと思っても、手書きでグラフを作成していると、修正が大変なため意欲をもてない児童が多い。コンピュータを活用すると、グラフの修正が瞬時に行えるために、最も適したグラフを自ら作り出すことができる。児童が試行錯誤しながら自分の考えに合った階級幅を見付けることができるなど、自分が表現したい内容を的確に表すグラフを作る道具として、コンピュータを活用する。

② 授業の概略 資料のちらばりの様子が分かるようなグラフの表し方について考えよう。

ソフトを立ち上げ「柱状グラフ」を選択し、児童の収集したデータ（男子走り幅跳び）を入力する。入力が終わったところで、「柱状グラフ作成」を選択すると自動的にグラフが作成（グラフ1）される。そこで、自分の考えでいちばんちらばりが分かりやすいように階級幅や初期値を設定し（グラフ2、3）グラフから読み取れることを発表する。



児童は、見た目の美しさだけでなく「階級幅によって、ちらばりの様子が全然違うことが分かった」とグラフを作成する意味もとらえることができた。

(3) 活用例2（まとめ：数と計算6年 利用ソフト「すぐ使える教材集Ⅰ」）

① 活用のめあて

コンピュータを活用すると、並び方の規則性を自ら操作しながら考えることができる。

② 授業の概略 100や1000では、どんな絵になるか予想しよう。

「絵になる数」という言葉のあとに、数を1つ入力すると、画面に絵が表示される。入力する数と絵の間には規則性があり、今回は入力した数を4で割った余りと4種類の絵を対応させてある。（余り1……猫，余り2……犬，余り3……兎，余り0……トラック）

数字がある絵に対応していることに気付いたあと、100や1000ならどのような絵が出てくるのか予想し、さらに絵の並び方の規則性を考える。コンピュータを使うことで、無作為に数字を入力していた児童が、規則性を発見するために意図的に数字を入力することに気付いたり、友達の問題（数）を言って絵を当てるクイズに勝つための方法を考えたりするなど意欲的に学習していた。

V 実践事例（電卓の活用）

1. 単元名 「拡大図と縮図」（6年）

2. 本時における電卓活用のねらい

本時は縮尺を利用して児童の家から学校までの道のりを求める学習をする。その際に以下のようなことが考えられる。

ア. 地図の長さを測るので、その値が小数になる可能性が大きい。

イ. 家から学校までの道が直線ではないので複数の直線の和を求めなければならない。

ウ. 縮尺倍するために4桁の数かけるので数値が大きくなる。また、発展として1年間、6年間に歩く道のりを求めることなどが容易になる。

そこで、前述（IV-1）の②と③に当たる電卓の活用を考えた。

3. 本時の指導

① 本時の目標

- ・縮尺を用いて身近な場所の実際の長さを進んで求めようとする。【関心・意欲・態度】
- ・縮図の性質を利用して、地図上の長さから実際の長さを求めることができる。

【数学的な考え方】

- ・縮尺に関する計算ができる。

【表現・処理】

- ・縮図を利用した測定の仕方が分かる。

【知識・理解】

② 本時の展開

	教師の発問や予想される児童の反応	指導上の留意点
課題	T. 自分の家から学校までの道のりを求めてみよう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">家から学校までの道のりを求めよう</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・日常生活の話から導入する。 ・ワークシートを配付する。
把握	T. まず、ワークシートに予想を書いてみよう。 C. 各自予想を立て、ワークシートに書く。 T. この地図を使って求めてみましょう。	<ul style="list-style-type: none"> ・自分なりに予想を立てさせる。 ・生活体験としての量感を意識できるようにする。 ・学区の地図を配付する。
解決の計画・実行	T. 求め方について質問はありませんか。 C 1. 定規を使ってもいいですか。 C 2. 何を使ってもいいですか。 C 3. 縮尺が分かりません。 (予想される児童の活動) C 4. 自分の家から学校の門までの道に沿って直線を引き、地図上の長さを求める。 C 5. ひもを使って、地図上の長さを求める。 C 6. 定規を当てて地図上の長さを測る。 (やり方①) 曲がり角ごとに地図上の長さを縮尺倍して、その和を計算する。 (やり方②) 地図上の全体の道のりの和を求め、縮尺倍を計算する。 C 7. 友達の作業を手伝いながら、やり方を振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> ・条件不足の問題を与えることにより、縮尺を十分意識できるようにする。 ・縮尺を板書する。 ・机間指導を行う。 ・計算には電卓を使用してもよいこととする。 ・ワークシートにやり方・式と答えなどを記入させる。 ・グループ内で求めた数値を友達のものとは比べさせる。
検討	T. 自分の答えを発表しましょう。 C 8. 定規を曲がり角ごとに当てて、その長さをノートに記録して和を求め、縮尺倍する。	

<p>・まとめ</p>	<p>C9. ひもと画びょうを使って、曲がり角ごとにひもを張り、ひも全体の長さを求め、縮尺倍する。 C10. 道に沿って線を引き、その部分線ごとの長さを縮尺倍する。 C11. 道に沿って線を引き、その長さの和を求めてから縮尺倍する。 C12. 100mが何cmになるか求めてから、縮尺を利用して求める。 T. 共通している考え方は何ですか。 C13. 言葉の式で表してみると、 (地図上の長さ) × (縮尺倍) = (実際の長さ) です。 T. いろいろなやり方で実際の長さを地図から求めることができましたね。</p>	<p>・測定誤差については、求めた数値はおよその数であることを押さえない。 《評価》縮尺を利用して実際の長さを求めることができたかをワークシートをチェックし、評価をする。</p>
<p>発展</p>	<p>T. 発展学習をしましょう。 「6年間でどのくらい歩くことになりますか」 C14. それぞれの道のりをもとに計算、発表する。 T. ワークシートに感想などを書きましょう。</p>	<p>1年→239日 2年→241日 3年→236日 4年→229日 5年→232日 6年→223日 を基に求めさせる。</p>

4. 授業を終えて

児童の感想を読むと、普段の生活からの予想なので「こんなに歩いているなんて」であるとか「思ったより短かった」などの実感を伴ったものが多かった。それと同時に、「本当の長さを測ってみたい」「〇〇さんの家までの道のりを測りたい」「校庭の面積を縮尺を使って調べたい」など、今後の学習や生活につながる内容のものであった。

計算部分での電卓使用に関しては、地図上における道のりを求めることができた児童はすばやく計算をすることができたので、各自が①やり方を振り返る②友達の作業を手伝う③考えをまとめる、という活動時間を確保できた。

VI 成果と今後の課題

1. 研究の成果

- (1) 電卓を学習の支援の道具として活用することにより、児童は、計算をする際に生じるつまずきや抵抗感をなくし、課題そのものに対して意識を集中することができた。そして、そのことによって、解決の見通しを立てたり自力による解決を試みたりする児童が増えた。また、操作のミスによる誤答を避けるために、求める値の検討をつけてから機器を活用する児童の姿も見られた。
- (2) コンピュータを学習の支援の道具として活用することにより、黒板・OHPでは表現しにくいグラフや図形を見たり、児童自らグラフや図形を操作したりすることで、児童が意欲的に学習する姿が見られた。
- (3) 日常事象を数理的に処理することを課題とした、電卓・コンピュータを活用した授業を行うことにより、身近な事柄を、自らの課題とすることができた。また、実際の数値を使うことによって、意欲の高まりも見られた。

2. 今後の課題

児童が自ら考え意欲的に取り組む電卓・コンピュータの活用について、単元全体を通した構成を工夫し、目標を分析して、さらに適切な活用場面を設定していく。