

小学校

平成 11 年 度

教育研究員研究報告書

算 数

東京都教育委員会

平成11年度

教育研究員名簿 (算数)

分科会	地 区	学 校 名	氏 名
下 学 年	港 北 川 布 田 ○立 調 町	御 成 門 間 八 寺 一 御 浮 第 深 南 大 第	米 山 健 文 中 里 宣 子 中 野 哲 郎 木 村 き を 堀 江 江 博
第 4 学 年	江 豊 足 葛 江 多 戸	辰 富 北 上 松 諏 辰 富 北 上 松 諏	坂 井 美 和 清 水 則 之 北 島 久 美 伊 藤 真 吾 井 上 由 魚 見 美 子
高 学 年 I	品 大 杉 板 練 青 東 清 村	京 池 桃 大 大 第 大 清 瀬 京 池 桃 大 大 第 大 清 瀬	田 邊 美 和 山 田 明 俊 竹 内 倉 淑 武 井 和 松 村 利 山 影 直 増 尾 園 繪
高 学 年 II	大 世 中 足 江 国 多 田 谷 野 立 川 立 摩	東 太 桃 栗 南 国 多 調 子 小 岩 立 摩 布 子 岩 立 摩 第 一 堂 丘 島 第 二 第 五 第 一	高 橋 豊 松 原 映 修 吉 田 井 子 真 花 井 雄 三 小 野 内 泰 鍛 治 田 雄 杉 本 信 代

◎ 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
都立教育研究所教科教育部指導主事

木 下 光 彦
長 谷 川 雅 枝

【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 子どもの実生活に生きてはたらく指導の工夫
(下学年分科会) …… 2
- 2 検討場면을充実させるための自力解決時の支援の工夫
(第4学年分科会) …… 8
- 3 算数的活動を効果的に取り入れた授業の工夫
(高学年Ⅰ分科会) …… 14
- 4 子どもが自ら学ぶ算数的活動 ～子どもの？と！が生まれる学習を目指して～
(高学年Ⅱ分科会) …… 19

(概 要)

本年度は、四つの学年別分科会を編成した。各分科会においては、児童が個性を発揮し主体的に活動する授業の在り方を追究した。また、主題に迫るために仮説を立て、次の視点から検証授業を通して研究を進めた。

- 下学年分科会……児童が自ら考え方を活用できるようになるための実生活との関連を図った学習過程の工夫
- 第4学年分科会……児童が自分の考えに自信をもって検討場面に臨むための指導・支援の工夫
- 高学年Ⅰ分科会……学ぶ楽しさを味わい、数学的な考え方を身に付けられるような算数的活動の在り方や指導の工夫
- 高学年Ⅱ分科会……児童が自ら学習を進めることができる算数的活動の在り方や支援の工夫

子どもの実生活に生きてはたらく指導の工夫

I 主題設定の理由

生きる力の育成をこれからの学校教育の在り方とした中央教育審議会、さらには教育課程審議会の答申を受けて、算数科では「算数的活動」と「実生活との関連」がより強調された。

「実生活との関連」という視点でこれまでの指導を振り返ってみると、日常生活において身に付けてきた事柄と算数で学習する事柄とを関連付けたり、日常生活で直面した問題の解決に生かそうとしたりする態度が十分に育っている児童はまだ少ない。その理由として、日頃の授業の中で、日常生活との関連を図った内容の問題を作成するなどの工夫は続けてきたものの、学んだことを生活の場面で活用するという観点に立つ授業の展開が十分ではなかったことが考えられる。

本来、学習の目的は、「単に知識や技能を習得することではなく、既習の内容や経験をもとにしながら課題を解決し、その過程で新しい知識や技能を見だし、創り、習得する営みを続けること」にある。そのためには、既習の知識や技能の中から必要な事柄を見付ける力、新しい知識や技能を身に付ける力が必要である。これらの力を育てることが、数学的な考え方を育てることにつながる。

この数学的な考え方を育てるためには、児童自らが学習の際、算数のもつよさ、中でも考え方のよさを実感として味わうことが不可欠である。そうすれば、学習は単なる知識や技能の習得に終わることなく、次の算数の学習への活用、さらには学校生活、日常生活・社会生活への活用がなされるであろう。

児童が考え方のよさを味わうためには、指導の中で実生活との関連を図ることが重要である。実生活ではあまり意識することはないが、教師の働きかけによっては、児童が考え方のよさを味わうことのできる場面が、多く存在しているのではないかと考えたからである。

そこで、本分科会では、研究主題を「子どもの実生活に生きてはたらく指導の工夫」とし、児童が実生活において自ら考え方を活用する姿を目指して、実生活との関連を図った学習過程について追究していきたいと考えた。

II 研究のねらい

- (1) 算数で学んだことが児童の実生活に生きてはたらくとはどのような姿なのかを明らかにする。
- (2) 実生活との関連を図った学習過程を工夫する。

III 研究の仮説

実生活との関連を図った、考え方のよさを感じ得るような学習過程を工夫することにより、学んだことを実生活に生かそうとする児童が育つ。

IV 研究の内容

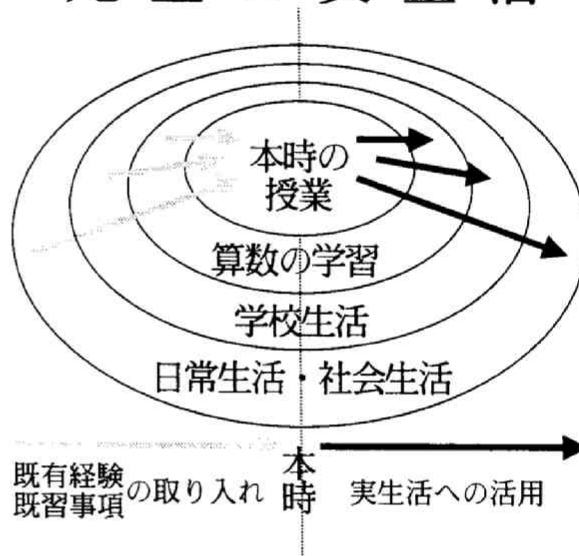
1 「実生活に生きてはたらく」とは

「実生活」とは、児童の生活すべてを含んでいる。つまり日常生活・社会生活とともに学校での生活、算数の学習もその中に含まれている。

したがって、「実生活に生きてはたらく」とは、「算数の学習を学校生活、日常生活、社会生活の中で活用すること」、また、「算数の学習の際に、既習の知識や方法を活用して新しい算数の知識や方法を生み出したりすること」ととらえた。

児童は、教科の学習や遊び、買い物など、実生活で、算数の学習を活用しているが、意識的に算数の視点で自分の身の回りを見つめることは少ない。また、実生活には、算数の学習で扱えるような課題は数多く存在している。教師は児童の生活場面から課題を取り入れたり、児童が課題を発見できる場や活用する場面を意図的に設定したりすることが大切である。そのことにより児童は、さらに興味・関心をもって学習するようになる。そしてこの学習を通して、児童は考え方のよさを認識し、実生活の中で自ら考え方を活用できるようになるのではないかと考えた。

児童の実生活



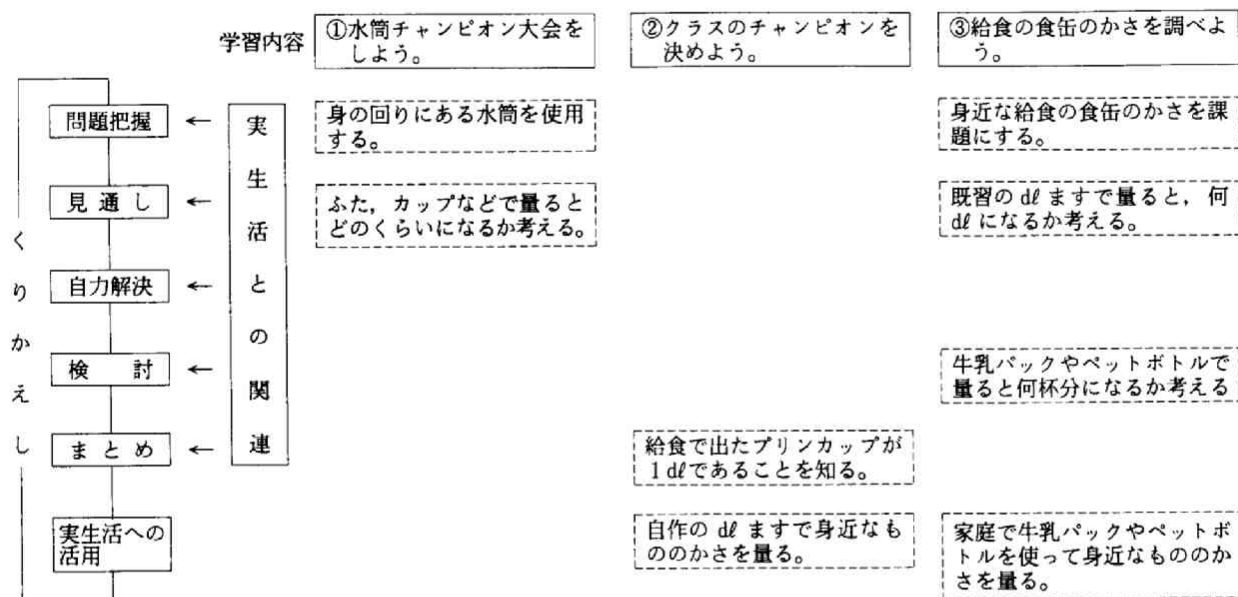
* 実生活で生きてはたらいっている姿の具体例

- ①540円の買い物をしたとき、状況に合わせていろいろなお金の出し方をする。
 - ・おつりのないように、ちょうど540円支払う。
(500円玉1枚と10円玉4枚, 100円玉5枚と10円玉4枚, ……)
 - ・小銭をなるべく少なくなるように財布を軽くしたいとき、1000円札と10円玉4枚を支払い、500円玉をおつりとしてもらう。
- ②生活科の学習で拾ったどんぐりの量を比べるとき、いろいろな方法を工夫する。
 - ・数を数えて比べる。その際、10のまとまりや100のまとまりを作って数える。
 - ・同じ形状のバケツに入れて、どこまで入ったか高さ(かさ)で比べる。
 - ・台ばかりなどで、重さを測って比べる。
- ③1個130円のリンゴが5個600円で売られているとき、どちらが安いかを考える。
 - ・ $600 \div 5 = 120$ 1個当たりの値段を求めて比べる。
 - ・ $130 \times 5 = 650$ 5個の値段を求めて比べる。
- ④路面にあるタイルのしきつめ模様を見かけたとき、いろいろな図形のおもしろさに気付く。
 - ・同じ形の繰り返しがあること。
 - ・タイルの並べ方によって、さまざまな図形ができること。
- ⑤遠足のおやつ200円分を買うとき、200円でどの位買えるか、見通しを立て、概算しながら買うものを決める。

2 指導の工夫

本分科会では、研究主題に迫るために、算数の学習内容と児童の実生活とを関連付けた学習過程の工夫を試みた。

* 実践例 (第2学年「水のかさ」) 内は、実生活と関連付けた部分



このような学習の流れを繰り返すことにより、児童は学習に主体的に取り組むことができるようになる。そして、算数をより身近なものと感じて、実生活の中から課題を発見したり、実生活に進んで生かそうとしたりする児童が育つのではないかと考えた。

* 主題に迫るための手だて

手だて① 実生活にすぐに生かせる課題や活用場面を設定する。

児童の身の回りから課題を取り入れることは、算数の学習に対する興味・関心を高めることにつながる。そして活用する力をつけるためには、学習したことをすぐに生かせるような課題を指導計画の中に位置付けたり、授業以外にも活用する場を積極的に設定したりする必要がある。

手だて② 教室外での体験的な活動を取り入れる。

算数を実生活に広げるためには、教室から外に出て活動することが効果的である。教室外での活動は、身近な生活場面から課題を見付けたり、算数で学んだことを活用する場面を作ったりすることにつながる。このようなことにより、算数と実生活との結び付きを深めることができる。

手だて③ 「算数スクラップ」を活用する。

実生活で活用する力を育てるためには、児童が日々の生活を算数の視点で見つめられるよう働きかける必要がある。そこで「算数スクラップ」を日常的に取り入れることにした。児童は、算数の内容に関連した新聞や雑誌の記事や広告をはったり、買い物や家庭での会話、遊びの中などで算数が使われていると気付いたとき記録したりする。このスクラップは授業の評価の資料として利用できるだけでなく、児童と実生活とをつなぐ橋渡しの役割も果たす。

V 実践事例

1 単元名 表とぼうグラフ (第3学年)

2 単元の見積

- ・身の回りにある事象について、目的に応じて観点を決め、資料を分類、整理し、分かりやすく表に表したり、よんだりする。
- ・棒グラフの意味について知り、これをよんだり、かいたりする。

3 単元の指導計画 (全9時間)

本単元では、他の小学校との交流を図る中で、「自分たちのことを知らせよう」という実生活と関連付けた課題を単元全体を通して設定し、指導計画を作成した。

	学習内容	主な学習活動	育てたい数学的な考え方	指導の工夫
*	(ゆとりの時間扱い)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B小, C小のことで、知りたいことを考えよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・B小, C小について紹介し、もっと知りたいことを自由に話し合う。B小, C小からも、質問事項を送ってもらう。 		
1 2	資料の整理 <ul style="list-style-type: none"> ・資料を分類整理する要領を知り、結果を数表に表すしかたを理解する。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学校の前の道路を走るのりものの数を調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・相手校から質問のあった、交通量について調査し、乗り物の種類別の数を正の字を使って整理する。 ・正の字を数字に書き直して表に整理し、その他や合計の意味を知って、その表をよむ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資料を「正」の字や数表を使って整理することのよさに気付く。 	手だて②③ <ul style="list-style-type: none"> ・交通量調査 ・「正」の字を使った整理の仕方(既有経験) ・身の回りにある表を探す。
3	ぼうグラフ <ul style="list-style-type: none"> ・簡単な棒グラフ(数量が縦軸で1目盛りが1, 2など)をよむことができるようにするとともに、棒グラフの有用性を理解する。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">表を一目で見やすくする方法はないかな？</div> <ul style="list-style-type: none"> ・表, 絵グラフと棒グラフを比べながら、棒グラフについて調べる。 ・たてのじくの用語を知り、棒グラフをよむ。 ・項目のとり方や1目盛りの大きさを変えたグラフを比べる ・棒グラフの有用性(各項目の数量を直観的にとらえやすい棒の長さで絶対量の比較ができる, 項目同士の数量の大小比較がしやすい)をまとめる 	<ul style="list-style-type: none"> ・数表や既習の絵グラフと棒グラフを比較して、棒グラフの有用性に気付く。 	手だて③ <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにある棒グラフを探す。
4	<ul style="list-style-type: none"> ・棒グラフのかき方を理解する。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ぼうグラフを自分でかいてみよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・相手校からの質問を調査した結果を棒グラフに表す方法を考える。 ・項目のとり方, 1目盛りの大きさなど, 順に従ってグラフをかく。 		手だて① <ul style="list-style-type: none"> ・身近な題材を基にして棒グラフをかく。

5 ・ 6 ・ 7 本時	まとめ ・学習したことを活用する。	自分たちの学校について知らせたいことを工夫して表そう。 ・知らせたいことについて調べる方法や表す方法を考える。 ・各自が表やグラフに表す。(調査活動は時間外に実施) ・互いの表やグラフをよみとる	・既習事項を活用して表やグラフを作成することができる。	手だて①② ・生活の中から取材し、資料を集めたものを基にして表や棒グラフをかく。
8	ぼうグラフ(発展) ・数量が横軸に表されている棒グラフをよむことができる。	・数量が横軸に表された棒グラフをよみ、既習のグラフと比べて、相違点を考える。		手だて① ・身近な題材を基にした棒グラフをよむ。
9	表(発展) ・一次元表を組み合わせた簡単な二次元表をよむことができ、その有用性を理解する。	自分たちの学校の児童の数を表にまとめよう。 ・学年ごとの児童数の一次元表をよむ。 ・2枚ま表を1枚にまとめた二次元表を作成し、この表をよむ。 ・二次元表の有用性を考える。	・二次元表の有用性に気付く。	手だて①③ ・身近な題材を基にして二次元表を作成する。 ・身の回りにある二次元表を探す。

4 本時の指導(6/9)

- (1) 目標 ・集めた資料を整理して、表やグラフに表す。
・表やグラフをよみとり、資料の特徴をつかむ。
- (2) 展開(本時の指導はT、Tで実施した)

学 習 活 動	主な発問と予想される児童の反応	・留意事項 ◎支 援 価 ◇評 価
1. 課題を把握する	T1 B小やC小の3年生から、この学校について質問が来ました。また、みなさんからも、2つの学校に知らせたいことを考えました。今日はB小から〇〇先生がいらっしゃいました。 T2 知らせたいことを、どのように調べましたか。 C この学校の子どもの人数を職員室に行って調べてきました。 C みんなの好きな給食のメニューをアンケートにとりました。 など	手だて① ・T1は、児童の様子を観察したり、つぶやきを聞き取ったりする。
2. グループごとに表やグラフを作成する。	自分たちの学校について、知らせたいことを、工夫して表そう。 T2 作業が終わった人は、分かったことを文に書きましょう。 C グラフの1目盛りをいくつにしようか。 C 縦軸と横軸に何を書こうか。 C 表の題名は何にしようか。 C 棒を色分けしたら、見やすくなるかな。 C みんなが給食で一番好きなのはカレーだ。 C 学校にはいろいろな教室があるな。B小はどうかな。 など	◎表やグラフの枠や目盛りの大きさは、何種類か用意して、児童に選択させる。 ◇資料を整理し表やグラフに表そうとしているか。 ◎T1、T2とも、児童を半数ずつ受け持ち、児童に作

<p>3. 作成したグラフや表を発表する。</p>	<p>T1 調べたことを発表しましょう。 T2 2人組の半分ずつに分かれて発表しましょう。 C 好きな給食のメニューをグラフにしました。見分けられるように、色を着けてみました。カレーが一番人気があることが分かりました。 C この学校は5年生が一番多いことが分かりました。 など</p>	<p>業を支援したり、つまづきに対して助言したりする。 ◎T1は教室の前方、T2は教室の後方に児童を集める。 ◇表やグラフをよみとり、資料の特徴をつかんでいるか。 ・表やグラフにしたことよさを意識させる。</p>
<p>4. 感想カードを書く。</p>	<p>T1 みなさんがかいた表やグラフは、他の小学校に送ります。まだ残っている質問についても、これから調べていきましょう。 T2 全部できたら送ってください。 T1 今日の勉強の感想をカードに書いて、「算数スクラップ」にはっておきましょう。 T2 書き終わったら発表しましょう。 C グラフにすると結果がぱっと分かった。 C 比べるときは棒グラフにするといいし、くわしく知りたいときは表にするといいことが分かった。</p>	<p>手だて③ ・感想カードは、自分の席に戻って記入させる。</p>

* 児童が調査し、表やグラフを作成した項目

- ・飼っている動物
- ・学校の前の道路の交通量
- ・児童数（3年生、全校）
- ・好きな歌
- ・教室の種類と数
- ・好きな給食のメニュー
- ・好きな教科
- ・どのくらい泳げるか
- ・兄弟姉妹の数
- ・朝ご飯は何を食べたか
- ・好きなラーメンの種類
- ・好きな遊び
- ・好きなスポーツ
- ・好きなキャラクター
- ・クラスの係と人数 など

VI 研究の成果と今後の課題

- ・学習過程を工夫することによって、児童が課題に対する必要感をもち、主体的に学習に取り組むことができた。そのことが、算数のよさ、中でも「数学的な考え方のよさ」を実感することにつながり、児童の中に学んだことを次の学習に生かそうとする積極的な態度がより一層見られるようになった。
- ・他教科やその他の学校生活において、学んだことを活用する場面を意図的に設定したり、日常生活での活用を働きかけたりすることにより、児童が算数の視点をもって自分の身の回りの事柄を見つめられるようになった。
- ・児童の「数学的な考え方」を実生活に生かそうとしている姿が、いろいろな場面を通して見られるようになった。特に「算数スクラップ」は、児童の日常生活と算数とのかかわりをとらえるのに有効な手段であった。今後も、実態調査を行うための方法、すなわちアンケートの項目や学校生活での評価の場などについて、一層の工夫が必要であろう。また、学校以外の生活での活用の見取りについても、さらに調査方法を検討していきたい。

検討場면을充実させるための自力解決時の支援の工夫

I 主題設定の理由

教育課程審議会の答申では、教育課程の基準の改善のねらいを4点示している。その中の一つに、自ら学び、自ら考える力を育成することが挙げられている。

自ら学び、自ら考える力を育成するために、算数科において重要なことは数学的な考え方を育てることである。

以前から、数学的な考え方を育てる一つの方法として、問題解決学習が重視されてきている。その有効性は、問題を解決する過程において、児童が数学的な考え方を生かし工夫することを通して、多様な解決方法を考えたり、多面的な見方や考え方ができたりすることにある。そして、これを充実させ繰り返していくことは、児童の数学的な考え方をより一層豊かなものにしていく基盤となる。また、児童が問題解決する充実感や新しいことを発見する楽しさを味わい、物事に積極的にかかわろうとする態度を身に付けていくことにつながる。

問題解決学習を取り入れる中で、学習問題に着目し、提示する問題を児童の興味あるものにしたたり、様々な解決方法のあるものにしたたりする工夫が行われてきた。問題を工夫することは、児童の意欲を高め、多様な考え方を引き出すことができる。

また、自力解決時では、解決のための十分な時間の確保や個別指導など、全ての児童が自らの力で問題解決することができるための支援も行われてきた。自力解決することができたときの児童の喜びは大きく、それは次の学習への意欲につながる。

そして、自力解決に続く検討場面は、個人の考えを集団の考えに高め、一人では考えつかなかった考え方に気付いたり、算数のよさを理解したりする大切な場面である。少子化が進み、人とのかかわりが希薄になりつつある現在、これからの児童にとって、友達と互いの考え方を認め合ったり、磨き合ったりしていく活動はますます重要になってきている。つまり、検討場面が充実することは、数学的な考え方の育成および主体的に学ぶ態度の育成ばかりでなく、創造性を培う「生きる力」の育成にもつながるのである。

しかし、検討場面になると、それまでの意欲が失せてしまう児童がいたり、意欲があっても考えを深められなかったり、教師主導になってしまったりすることが多くの授業で見られてきた。

その検討場면을充実させるためには、検討時の支援はもちろんであるが、前段階である自力解決時に鍵があると考えられる。自力解決ができ、検討場面に臨む準備ができることが検討場面の展開を確かなものにする。

以上のことから、本分科会では、検討場面の充実を念頭におきながら、自力解決時の支援の在り方を明らかにする研究をしていくことにした。

II 研究のねらい

- 検討場面の充実とは、どういう児童の姿が見られたときかを明らかにする。
- 検討場面の充実のために必要な自力解決時の支援を工夫する。

Ⅲ 研究の仮説

自力解決時において、児童が自分の考えをもつための支援に加え、児童が自分の考え方に自信をもって検討場面に臨み、生かすための支援を行うことで、検討場面はより充実し、児童の数学的思考方を育てることができる。

Ⅳ 研究の内容

1 検討場面の流れ

検討場面を充実させるためには、検討場面での支援が必要不可欠である。本分科会では、検討場面の流れについて次のようにまとめた。

(1) 検討場面を3つの場に分ける

検討場面では、児童の意見を整理しきれず、その時間に考えさせたい重点が明確にならずに終わることが多い。検討の場を3つに分けることで、今どんな内容を押さえるべきかが、教師にとっても児童にとっても明確になる。

① 妥当性の検討の場

児童が自力解決した一つ一つの考え方について、それが論理的に筋道立っているかどうかを検討する。もし、考え方が矛盾していたり、結論の導き方が間違っていたりした場合は、それを修正する場になる。また、それぞれの考え方がどの既習事項によるものであるかについて明確にし、それぞれの考え方のよさを認め合っていく。

② 関連性の検討の場

それぞれの考え方を比較し、互いの共通性や関連性を見付け、まとめたり、似た考え方を整理したりする場である。比較することで、それぞれの特徴や長短に気付くことができる場でもある。

③ 有効性の検討の場

それぞれの考え方を、簡潔であるか、どんな場合でも使えるか、発展性はあるかなどの観点から検討する場である。簡潔性、明確性、効率性、発展性などの視点からそれぞれの考え方を見直し、それぞれの長短がより明確になる場である。児童が算数のよさに気付く大切な場である。

(2) まとめにより自己選択を取り入れる

検討場面において、最もよい考え方に収束させたいときや児童の意見がなかなかまとまらなかつたり、効率のよい考え方のよさが伝わらなかつたりしたとき、まとめで教師が強引に結論に結び付けることが少くない。児童自らがよりよい考え方を選べるようにしていきたい。そのために、まとめにおいて、ねらいに迫りやすい類題を提示し、自分で選んだ考え方で解決させる中で、児童自らがよりよい考えの数学的な価値を確認したり、気付いたりできるようにする。

2 検討場面の充実とは

自力解決の段階では、一人一人の考え方が様々である。数学的な考え方をを用い効率的な解決方法を考えられた児童、効率的ではないがこつこつと取り組み解決できた児童、絵や図を用い解決できた児童、支援を受けて解決できた児童など、一人一人が様々な方法、考え方、意識をもっている。検討場面は、他の考え方を知り、それぞれのよさに気付いたり、よりよ

い考え方はどれかを考えたりする中で、一人一人が考えを深め、数学的な考え方を身に付けるための場ととらえる。

本分科会では、検討場面が充実した状態を次のように考えた。

(1) 話し合いの中で数学的な考え方が高まり、一人一人に身に付いた状態

多様な考え方が出された場合、それぞれの考え方は学習問題に対して妥当であるか、また、どの既習事項によるものかということに気付き、それぞれの考え方のよさを認めようとする児童の姿が見られた状態ととらえる。

問題解決のための考え方にレベルの違いがある場合、児童が話し合いの中でより優れた考え方はどれか、そしてそれが優れているのはなぜかということに気付き、自分もその考え方を使ってみようとする姿が見られた状態ととらえる。

検討場面で理解した考え方をういて類題などを解いていることや次の学習にその考え方を生かしていることなどで評価していく。

(2) 一人一人が話し合いに積極的に参加している状態

話し合いが活発に行われていても、それが一部の児童によるものでは検討場面が充実したとは言えない。一人一人が話し合いに参加することが大切である。意見を言うことも大切だが、友達の意見を聞き、自分なりの考えをもつことも積極的な参加としてとらえる。

3 支援の工夫

(1) 検討場面が充実するための条件

本分科会では、検討場面の充実のために児童に必要な条件として次の3点を考えた。

① 自力解決ができること

検討場面に臨む大前提として、どの児童も自分なりの解決ができていることが挙げられる。自分の考えがもって初めて検討が可能であると考えからである。そのためには、児童が解決への意欲をもてるような学習問題の工夫も必要であり、また、個別指導、小集団指導やヒントカードなどの手だても有効である。

② 自分の考えを認識し、説明ができること

自分の考えをもつことができたなら、次はそれを友達にうまく伝えなくてはならない。どんなことでも言える雰囲気をもつ学級づくりや表現力の育成はもちろんである。加えて、表現する前にどのような考え方をしたのかをはっきりと自分自身が認識することが重要である。

③ 友達の考え方を理解し、自分の考え方と比較できること

「自分の考え方は、〇〇だ」とはっきり認識できれば、「友達はどんな考え方をしただろう」という思いが湧いてくるであろう。ワークシートや発表から友達の考え方を理解することが不可欠である。また、理解できれば、自分と友達の考え方が同じであるのか、違わずればどのように違うのか、と比較できるようになる。

(2) 検討場面が充実するための教材研究の重点

本分科会では、特に次の点について教材研究を深めることが必要であると考えた。

① 本時においてどのような検討が成立すればよいのか、ねらいを明確にする。

② ①でねらったような検討が成立するために、児童のあらゆる反応及び考え方を予想して

おくことが必要である。さらに、児童のそれぞれの考え方をどのように活用するのか、本時のねらいを達成するために必要な考え方が児童から出されなかった場合どのように対処するのかなど、綿密な計画を立てる。

(3) 自力解決時の具体的な支援

上記の条件を満たすために、次のような支援を工夫した。

① 「ちらっとカード」の活用（支援1）

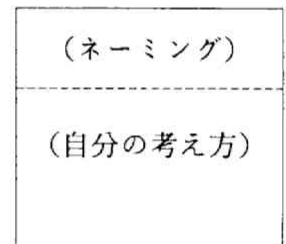
自力解決時において自分の考え方に自分で名前をつけるという活動（以下、この活動及びこの活動によって付けられた名前を「ネーミング」と呼ぶ）を取り入れる。発表後にそれぞれの児童の考え方の特徴を表した名前を指導者が付ける手法がよく使われている。それを自力解決時に児童自身に行わせるものである。この活動は、次のような効果がある。

- ・自分の考え方を短い言葉で端的に表すことで、自分の考えの特徴をはっきりと認識できる。

- ・発表時には、ネーミングをキーワードとして分かりやすい発表や説明ができる。

また、自分の考え方とネーミングを画用紙に書いたものを「ちらっとカード」と呼ぶ。「ちらっとカード」は、下図のように点線の部分で折り、ネーミングだけが見えるように黒板に掲示する。自力解決時において黒板に掲示されたこのカードを見ることは、次のような効果がある。

- ・友達の考え方への関心が高まる。
- ・一人の児童が多様な考え方を手掛かりになる。
- ・ネーミングをヒントに解決への見通しをもてる。
- ・個人内での比較・検討が始まり、検討場面への準備ができる。



② ネームカードの活用（支援2）

自力解決時に作られた学級全員分の「ちらっとカード」を黒板に掲示することは、困難であり、煩雑になる。そこで、自分の考えと同じあるいは似ている「ちらっとカード」のそばに自分のネームカード（マグネットシート製）をはることで、検討場面に入る前に児童全員が自分の考え方を明らかにすることは大切なことである。

(4) その他の工夫

① 学習問題の工夫（支援3）

次のような学習問題が提示できるように工夫する。

- 本時のねらいに即した適切な内容である問題
- 児童の興味・関心を高める問題
- 児童にとって必要感をもてる問題
- 数値・図形・資料などが適切である問題
- 多様な考え方ができる問題
- ある程度の困難さが伴う問題
- 解決することにより、よさが浮き出る問題

② 「ふりかえりカード」の活用（支援4）

授業の終わりに自己評価を行わせる。本時で分かった数学的な考え方や学習の感想など

を適宜書かせ、自力解決や検討への意欲を高める。

V 実践事例

1 単元名 「式と計算」(第4学年)

2 指導計画(8時間扱い)

小単元	かっこを使った式	(2時間)
	かけ算やわり算のまじった計算	(3時間)
	計算のきまり	(2時間)
	まとめ	(1時間)

3 本時の目標(1/8時)

- 加乗2段階の問題を()を用いて1つの式に表すことができることを理解する。
- 加乗2段階の問題を()を用いて1つの式に表すことのよさに気付く。
- ()を用いた式の計算順序を理解する。

4 本時の検討のねらい

- 妥当性の検討では、式からそれぞれの考え方をよみ取ることができる。
- 関連性の検討では、式は異なっても考え方が同じであるものがあることに気付く。
- 有効性の検討では、()を用いて1つの式に表すことのよさに気付く。

5 本時の展開

	主な発問と支援	学習活動・児童の反応									
課題把握		ゆき子さんは、1000円もって金魚を買いに行きました。そこで、400円の丹頂と340円の出目金と30円の小赤を1びきずつ買いました。お金はいくら残っているでしょうか。									
自力解決	<p>T:では、「ちらっとカード」にやってみましょう。できた人は、黒板にはってください。(支援1)</p> <p>・自力解決ができない児童には、「ちらっとカード」をヒントにするように助言する。(支援1)</p> <p>T:いろいろな方法があるようですね。もし、黒板にはってあるカードと同じ考え方をしていると思った人は、ネームカードをそのカードのそばにはっておきましょう。(支援2)</p> <p>・解決した児童には、黒板の「ちらっとカード」をヒントにして発表の仕方を考えたり、別のやり方で解いたりするように助言する。(支援1)</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C1 かっこ方式</td> <td>C2 お先にどうぞ</td> <td>C3 2つの式</td> </tr> <tr> <td colspan="3">C2: C1と同じかもしれないなあ。</td> </tr> <tr> <td>C4 たし算とひき算</td> <td>C5 3つの式</td> <td>C6 ひき算方式</td> </tr> </table> <p>C4: C3みたいに2つの式になった。</p> <p>C: 他のやり方でやってみよう。</p> <p>C: 自分の考えを友達に分かりやすく説明する準備をしておこう。</p> <p>C: (「ちらっとカード」を見て) たし算? ああ、3匹の金魚の値段を計算したんだな。それでやってみよう。</p> <p>C: ぼくもかっこを使って計算したぞ。C1のところに自分のネームカードをはってこよう。</p> <p>C: わたしは、2つの式になったわ。C3のところにネームカードをはりにいこう。</p>	C1 かっこ方式	C2 お先にどうぞ	C3 2つの式	C2: C1と同じかもしれないなあ。			C4 たし算とひき算	C5 3つの式	C6 ひき算方式
C1 かっこ方式	C2 お先にどうぞ	C3 2つの式									
C2: C1と同じかもしれないなあ。											
C4 たし算とひき算	C5 3つの式	C6 ひき算方式									
検討		<p>【妥当性の検討】</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">C3 2つの式</td> <td style="width: 33%;">C4: あっ、わたしのやり方と同じだ。</td> <td style="width: 33%;">C4 たし算とひき算</td> </tr> <tr> <td> $400 + 340 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$ 230円 </td> <td>C: ネーミングは違っているけど同じやり方だ。</td> <td> $400 + 340 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$ 230円 </td> </tr> </table> <p>T: それでは、どのように考えたのか、発表しましょう。</p>	C3 2つの式	C4: あっ、わたしのやり方と同じだ。	C4 たし算とひき算	$400 + 340 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$ 230円	C: ネーミングは違っているけど同じやり方だ。	$400 + 340 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$ 230円			
C3 2つの式	C4: あっ、わたしのやり方と同じだ。	C4 たし算とひき算									
$400 + 340 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$ 230円	C: ネーミングは違っているけど同じやり方だ。	$400 + 340 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$ 230円									

検	<ul style="list-style-type: none"> それぞれの考えがきちんと式に表されているか確認していく。 	<table border="1"> <tr> <td>C1</td> <td>かっこ方式</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> $1000 - (400 + 340 + 30)$ $= 230$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td>230円</td> </tr> </table>	C1	かっこ方式	$1000 - (400 + 340 + 30)$ $= 230$			230円	<p>C2: 実は、わたしもかっこを使って解きました。かっこの部分を先に計算するからです。</p> <table border="1"> <tr> <td>C2</td> <td>お先にどうぞ</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> $1000 - (400 + 340 + 30)$ $= 230$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td>230円</td> </tr> </table>	C2	お先にどうぞ	$1000 - (400 + 340 + 30)$ $= 230$			230円
	C1	かっこ方式													
$1000 - (400 + 340 + 30)$ $= 230$															
	230円														
C2	お先にどうぞ														
$1000 - (400 + 340 + 30)$ $= 230$															
	230円														
討	<p>T: 似ている考え方をしているものや、よりよい考え方をしているものはありますか。</p> <p>T: みんないろいろな考え方ができましたね。どれも丸をあげられますね。みんなは、どのやり方がよかったかな。</p>	<table border="1"> <tr> <td>C5</td> <td>3つの式</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> $400 + 340 = 740$ $740 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td>230円</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>C6</td> <td>ひき算方式</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> $1000 - 400 - 340 - 30$ $= 230$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td>230円</td> </tr> </table> <p>【関連性・有効性の検討】</p> <p>C: C6以外の考え方は、はじめに代金を求めてから計算しているところが同じだ。</p> <p>C: でも、2つや3つの式よりもC1やC2みたいに1つの式の方がすっきりしている。</p> <p>C: C6も1つの式になっているけど、ひき算ばかりでは計算するのが面倒。</p> <p>C: C1やC2は、自分がやろうとしている計算が1つの式に全部まとめてあるから分かりやすい。</p> <p>C: それに、C1やC2は問題文に似た式のかき方になっている。</p> <p>C: C1やC2です。</p> <p>C: ぼくもだ。でも、C1やC2も計算する時はC3やC4みたいにやっているんだよ。</p> <p>C: C6は、時間があったら確かめに使えるね。</p>	C5	3つの式	$400 + 340 = 740$ $740 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$			230円	C6	ひき算方式	$1000 - 400 - 340 - 30$ $= 230$			230円	
C5	3つの式														
$400 + 340 = 740$ $740 + 30 = 770$ $1000 - 770 = 230$															
	230円														
C6	ひき算方式														
$1000 - 400 - 340 - 30$ $= 230$															
	230円														
まとめ	<p>T: C1の式は、どこから計算しますか。</p> <p>T: では、次の問題をやってみましょう。</p> <p>T: ふりかえりカードに今日のまとめを書きしょう。(支援4)</p>	<p>C: 代金をひとまとめに()で表しているので、かっこの中から計算します。</p> <p>C (類題を自分で選んだ方法で解く。ほとんどの児童が、かっこ方式で取り組む。)</p> <p>C (ふりかえりカードに今日のまとめを書く。)</p>													

VI 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- 児童が「ちらっとカード」にネーミングを書き込むことで、自分の考え方を端的にまとめる力がついた。ネーミングをするために自分の考え方を整理したり、自力解決時から友達の考え方と比較したりするようになった。そのため、検討場面で友達の発表や意見をしっかりと聞きとる態度が身に付き、積極的な参加ができるようになってきた。
- 自力解決中に黒板に提示した「ちらっとカード」のネーミングを見ることで、自力解決の手掛かりや他の考え方に取り組みきっかけをつかむことができた。
- カードを書いたり、ネームカードを自分と同じ考え方のカードのそばにはったりすることが、問題解決への意欲にもつながった。
- ふりかえりカードに「既習事項を使ったか」などの項目を設けることで、問題への取り組み方を意識付けていくことができた。
- ふりかえりカードを提示したり発表させたりすることも、学習(特に話し合い)への意欲を高めることにつながった。

2 今後の課題

- ネーミングは、どのような数学的な考え方をういたのかが一目で分かるようなものが望ましい。そのためには、児童自身がそれをつかんでいく力が必要になる。適切な支援や評価をしていくことでその力を伸ばしていく必要がある。
- 「ちらっとカード」がいつも有効に用いられるとは限らない。どの単元、場面での活用が効果的であるか、研究、実践を通してさらに明確にしていく必要がある。

算数的活動を効果的に取り入れた授業の工夫

I 主題設定の理由

昨年の日本数学教育学会の調査では、高学年になるほど「算数ができるようになりたいけれど、嫌いだ」という児童が増えていることが分かった。わたしたちが、児童にいくつかのアンケート調査を行った結果、算数が楽しくて授業内容がよく理解できたと感じるのは、「図や絵をかいたとき」や「実際に物を動かしたり、数えたりするとき」という回答が多かった。このことは、算数の授業では操作的な活動や作業的、体験的な活動などがとても重要であることを示しているといえる。

実際に、これまで様々な操作的な活動が行われ、児童に学ぶ楽しさを感じさせる授業が展開されてきた。新学習指導要領にも操作的な活動を包含した「算数的活動」という表現が算数の目標に含まれている。

そこでわたしたちは、これまで行われてきた操作的な活動にさらに工夫を加え、児童が目的意識をもった活動、児童が主体的に取り組む活動、児童の個に応じた活動を算数の授業の中で効果的に取り入れていこうと考えた。そうすることで、算数を学ぶ楽しさを味わい、数理的な処理のよさに気付き、数学的な考え方でできる児童が育つのではないかと考え、上記の研究主題を設定した。

II 研究のねらいおよび仮説

1 研究のねらい

児童が算数を学ぶ楽しさを味わうことができ、数学的な考え方を身に付けられるような算数的活動の在り方を追究する。

2 研究の仮説

従来から行われている操作的な活動に工夫を加えることにより、算数的活動が、児童が目的意識をもった活動・児童が主体的に取り組む活動・児童の個に応じた活動になっていくであろう。

- (工夫の例)
- 課題の工夫 (他教科, 生活場面につながる題材など)
 - 活動場所の工夫 (廊下, 体育館, 校庭など)
 - 単位時間の工夫 (1 単位時間を30分, 60分などに)
 - 授業形態の工夫 (T, Tを取り入れるなど)

III 研究の内容

1 「算数的活動」のとらえ方

これまで算数の学習においては、操作的な活動が重視されてきた。ここで改めて、算数的活動を通して学習を進めていくことが重要だと言われているのは、児童が目的をもって、主体的に算数の学習に取り組めるようにしていこうという理由からである。また、自分たちで課題を見付けたり、それを解決するための活動を自分で考えたり選んだりする能力を伸ばしていくこともさらに大切にしたい点である。

算数的活動では、目的意識をもって活動し、活動を通して思考を深めていくことが重要であり、単なる活動の楽しさで終わるのではなく、数学的な考えを伸ばすための活動でなくてはならないと考える。その際には、算数的活動により、児童にどんな数学的な考え方が伸ばせるのかを教師が把握して進めることが大切である。

さらに、その活動は、一つ一つ独立して行われるのではなく、次々と新たな目的に向かって連続して行われるものでなくてはならない。その連続していく原動力となるものが、児童の「やってみたい」という気持ちと「こうすればできる」をいう考える力である。そして、児童が、課題を自分で考えてできたという喜びは、学ぶ楽しさを高めていくことにつながり、同時によりよいものを求めようとする数学的な考え方を高めていくことにつながっていく。

特に、本分科会では、思考活動を大切にしていきたいと考え、数学的な概念や原理、法則を見付けたりつくり出したりしていく活動、つまり探求的な算数的活動をこれまで以上に効果的に授業に取り入れていきたいと考えた。

算数的活動の具体例

単元名	算 数 的 活 動	数学的な考え方
単位量あたりの大きさ ・「速さ」	<p>日常の生活の中にある「速さ」について、児童一人一人が課題を見付けて、その課題を解決する。(課題解決)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・台風情報と地図をもとに、台風が接近する時刻を予測する。 ・自分の歩く速さや自転車で走る速さを調べ、それをもとにして、ある目的地まで行くのにかかる時間やそこまでの道のりなどを求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事象の中から数学的な問題を見付けようとする。 ・問題を解決するための必要な条件に気付く。 ・概算の意味や仕方を理解する。 ・既習の法則を活用して課題を解決する。

2 「学ぶ楽しさ」のとらえ方

本分科会が行った実態調査では、算数の授業で楽しいときは、何かをつくったり、数えたり、測ったり、図や絵をかいたりする作業のときや、グループで話し合ったりいっしょに考えたりしているとき、という結果であった。また、学級の児童の様子を観察すると、児童は、問題が解けたとき、その答えが正しかったとき、それをみんなの前で発表できたとき、できたりわかったりしたことをほめられたとき、以前に習ったことを使えたときなどに楽しさを感じていることがわかる。

以上のことから、本分科会では、高学年で重視したい「学ぶ楽しさ」を次のようにとらえた。

- ・できる楽しさ……………自分なりの解決方法で答えが出せる楽しさ
- ・わかる楽しさ……………多様な解決方法を理解し、そのよさや共通点に気付く楽しさ
- ・認められる楽しさ……………自分の考えが認められる楽しさ
- ・生活に生かす楽しさ……………授業で学んだ考えが生活の中で生かせる楽しさ

児童が「学ぶ楽しさ」を味わっているかどうかを次の表のようにとらえて、児童の姿や学習の感想などから検証することにした。

学習過程における学ぶ楽しさを味わう児童の姿

学習過程	学ぶ楽しさを味わう児童の姿・反応
つかむ	やってみたい・おもしろそうな課題だ
見通す	前にやった考え方が使えそう・解決できそうなアイデアを思いついた
解く	解決方法がわかった・一人で解決できた・他の方法でもできた
検討	自分の意見が発表できた・友達の考え方がわかった 自分の意見が認められた・もっとよい方法がわかった
まとめ	よくわかった・もっとやってみたい・新しい問題を思いついた 新たな課題に取り組みたい・ほかの場面でも使えそう

3 「数学的な考え方」のとらえ方

数学的な考え方は、日常の事象について見通しをもち道筋を立てて考える力そのものであり、生きる力につながるものである。そして、数学的な考え方は、児童が主体的な学習を行っていく中で、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付いていくことで身に付いていく。

本分科会では、算数的活動を効果的に取り入れることにより、学ぶ楽しさを味わう児童を育てるとともに、数学的な考え方の中でも、主に態度面（筋道の立った行動をしようとする態度、よりよいものを求めようとする態度）や方法面（類推的な考え方、帰納的な考え方、演繹的な考え方、発展的な考え方、一般化の考え方）について高めていきたいと考えた。

4 実態調査から

(1) 算数が好きな児童もそうでない児童も、

図をかいたり、具体物を操作したりすることによって、理解が深まることが多い。

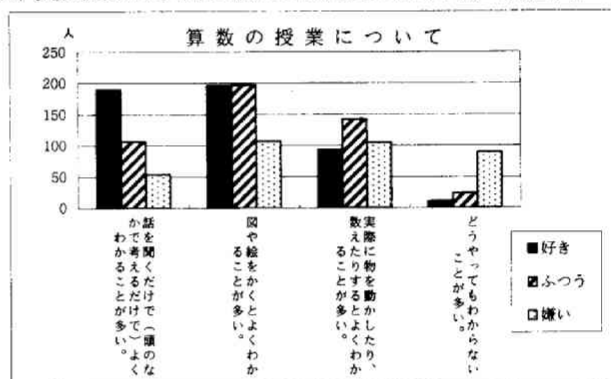
高学年になると、具体物を用いない念頭での思考活動が多くなっていくが、児童の理解力や単元の特徴などを考慮しながら、図や絵をかく、具体物を操作するなどの活動を効果的に取り入れていく必要がある。

(2) 作業したり、グループで話し合ったりする活動は、算数が好き、嫌いに関係なく楽しいと感じている児童が多い。しかし、自力解決や計算練習については、算数が嫌いになるにしたがって、楽しくないと感じている児童が増える。

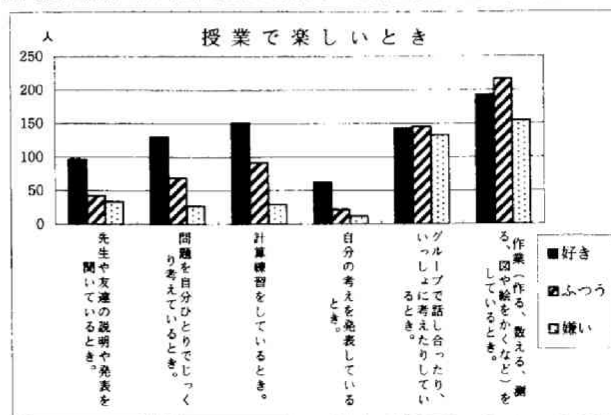
算数の苦手な児童、嫌いな児童に、主体的に楽しく自力解決の活動をさせていく手だてを考えることが大切である。

算数の苦手な児童、嫌いな児童に、主体的に楽しく自力解決の活動をさせていく手だてを考えることが大切である。

(1) 算数の授業ですが、あなたは次のどれにあてはまりそうですか。(複数回答可)



(2) 算数の授業のなかでは、どんなことをしているときに楽しいですか。(複数回答可)



5 算数的活動を効果的に取り入れる指導の工夫

目的意識をもった活動にするために (A)	主体的に取り組む活動にするために (B)	個に応じた活動にするために (C)
①児童と共に課題を作る。	⑨興味関心のもてる課題にする。	⑮多様な活動が考えられる課題にする。
②生活場面につながるような身近な題材の中から選んだ課題にする。	⑩自分の見通しにあった活動を選べる環境を作る。(活動場所の工夫)	⑯選択を取り入れた課題にする。
③課題を解決するためにどんな活動が必要なのか考えさせる。	⑪必要な情報を児童自ら収集させる。	⑰一人一人のもった見通しを大切に支援する。
④なぜその活動をしているのかを意識させる。	⑫活動を通して見通しをもたせる。	⑱活動の時間を十分に確保する。(単位時間を柔軟に考える)
⑤根拠となるものを児童に見付けさせる。	⑬自分のした活動が見えるような発表の仕方を工夫させる。	⑲見通しの立たない児童には、活動の方向を示す。
⑥既習の学習内容を思い出させる。	⑭児童の感想の中から次の課題を作っていく。	(T, Tの活用も考える)
⑦児童がよさを共有できるようにするための発問を工夫する。		⑳自分の考えが認められたり、友達の考えを認めたりする場を作る。
⑧学習の成果を生かした問題作りをさせる。		

すべての授業に①～⑳の全部を網羅するのではなく、各時間に (A) (B) (C) の中から、いくつか取り入れて授業を展開する。

IV 実践事例

1 単元名 比例・反比例 (第6学年)

2 研究主題との関連

- (1) 目的意識をもった活動にするために、日常生活の中から伴って変わる2量を探させ、比例と反比例の両方を含む学習計画を立て、学習に見通しをもたせた。また、T, Tを導入し、見通しがもてない児童には小集団指導を行った。さらに計画の段階や自力解決の段階で十分な時間を確保するため、本時を30分×2の授業枠で行った。
- (2) 主体的に取り組むために、課題として「紙の枚数」を取り上げた。「枚数を数える」「厚さを測る」「重さを量る」など、様々な面から解決方法が見付けられるので、児童が興味・関心をもって課題解決に取り組むと考えた。
- (3) 個に応じた活動にするために、あらかじめ具体的な言葉かけなどを用意して活動の方向を示すようにした。また、T, Tを取り入れ、計画を立てる段階や自力解決の段階で適切な支援が行える体制を整えた。

3 本時

- (1) 目標
- ・ 比例の関係に着目して、問題を解決することを通して問題解決能力を伸ばす。
 - ・ 算数的活動を通して、楽しく主体的に問題を解決しようとする。

(2) 展開

学習過程と教師の発問	学習内容と児童の反応	留意点 ○指導の工夫 ☆算数的活動												
<p>1 問題把握</p> <p>2 解決への見通し T: どうしたらおよその紙の枚数を求めることができますか。</p> <p>3 自力解決 T: 考えた方法で紙のおよその枚数を求めてみましょう。</p> <p>4 発表・検討 T: 解決方法で似ている部分を探しましょう。 T: 実際の紙の枚数を数えましょう。</p> <p>5 まとめ T: 授業の感想を書きましょう。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(B 5の紙を500枚ぐらい用意して) この紙をみんなと同じように分けたいんだけど、どれくらい枚数があるかわかりません。よい方法を考えて、およその紙の枚数を求めましょう。</p> </div> <p>C 1: 紙の重さを基に枚数を求める。 C 2: 紙の厚さを基に枚数を調べる。 C 3: 数える。 C 4: わからない。</p> <p>A: 重さに目をつけて解決を図る。</p> <p>① 10枚の紙の重さ…32g 紙の枚数: x枚 紙の重さ: ygとすると $y = 3.2 \times x$ 全部の重さ…1600g yを1600を代入して… 答 約500枚</p> <p>② 50枚の紙の重さ…160g 全部の重さ…1600g</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>枚数</td><td>50</td><td>□</td></tr> <tr><td>重さ</td><td>160</td><td>1600</td></tr> </table> <p style="text-align: right;">答 約500枚</p> <p>B: 紙の厚さに着目して解決を図る。</p> <p>① 100枚の紙の厚さ…1cm 全部の紙の厚さ…5cm</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>枚数</td><td>100</td><td>□</td></tr> <tr><td>厚さ</td><td>1</td><td>5</td></tr> </table> <p style="text-align: right;">答 約500枚</p> <p>② 100枚の紙の厚さ…1cm 全部の紙の厚さ…5cm 求める紙の枚数をx枚とすると $100 \div 1 = x \div 5$ 答 約500枚</p> <p>③ 50枚の紙の厚さ…0.5cm 求める紙の厚さ…5cm 求める紙の厚さは50枚の紙の厚さの10個分 答 約500枚</p> <p>C: 数える。→ 大変でわからない。 D: わからない。</p> <p>それぞれの解決方法を発表する。</p> <p>C 5: Aの解き方は両方とも紙の重さに目をつけて解決している。 C 6: Bの解き方は両方とも紙の厚さに目をつけて解決している。 C 7: どれも比例を用いて問題を解いている。</p> <p>グループで分担して紙の枚数を数える。</p> <p>C 8: 比例を使うと簡単に紙の枚数を求められることがわかった。 C 9: いろいろなやり方があるんだと思った。比例って面白いと感じた。 C 10: 実際やってみると思ったほど難しくなかった。</p>	枚数	50	□	重さ	160	1600	枚数	100	□	厚さ	1	5	<p>・ 実際に紙を見せる。 ○課題の工夫 (②・⑨・⑬)</p> <p>○どんな活動が必要か考えさせる。(③) ○計画をワークシートに書かせる。(④)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>○見通しの立たない児童にはT2が支援に当たる。(⑫・⑬)</p> </div> <p>○見通しが立った児童には友達同士で相談してよいことを伝える。(⑳)</p> <p>○使用が予想される道具を前もって用意しておく。(㉑)</p> <p>○同じ方法ならば友達同士で活動してよいことを知らせる。(㉒)</p> <p>☆A: はかりを用いて紙の重さを量る。</p> <p>☆B: 紙の厚さを測る。 ○A・Bともに理由をノートに書かせる。(⑬)</p> <p>○C・Dに対する支援 (⑰・⑱・㉓) 難しい点を確認する。(数が多すぎて数えられない。→ほかの方法を考えよう。) →枚数が増えるとかわるものは何か。 (重さ・厚さ)→枚数と重さや厚さの間に何か関係はないか考えさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>○T1は主にA・Bのグループを担当、T2はC・Dを担当する。(⑰・⑱・㉓)</p> </div> <p>○解決方法の工夫している点やよい点を全体で認めていく。(㉑・㉒)</p> <p>☆紙の枚数を確認する。</p>
枚数	50	□												
重さ	160	1600												
枚数	100	□												
厚さ	1	5												

V 成果と今後の課題

- 生活との関連の中から課題を見付けたり，体育館や校庭などでの活動も積極的に取り入れたりしたことで，児童の楽しく学ぶ姿や課題に主体的に取り組んでいく姿が見られた。
- 1単位時間の柔軟な扱いを考えたことで，十分な活動時間が確保できた。
- T，Tを取り入れたことにより，児童の活動の広がりに対応ができた。また，個に対して従来よりも効果的な支援，評価ができた。
- 課題をつかむ，見通しを立てる，自力解決などの場面を通して，算数的活動を行うことで，活動しながら見通しを立てたり，自力解決の方法を修正したりしていく様子が見られた。この点から，算数的活動を効果的に取り入れることが，児童の数学的な考え方を伸ばすことに有効だった。
- 生活との関連や他教科とのかかわりの中で広げていけるような課題をさらに開発していきたい。
- 児童が目的意識をもった活動，児童が主体的に取り組む活動，児童の個に応じた活動を柱として算数的活動の在り方をより具体化していきたい。

高学年Ⅱ分科会

子どもが自ら学ぶ算数的活動 ～子どもの「？」と「！」が生まれる学習を目指して～

I 主題設定の理由

新学習指導要領には，子どもが「数量や図形についての算数的活動を通して」，「活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付く」ようにしていく必要性がうたわれている。現在，子どもも主体の学習はさらに求められてきているといえる。

このような学習を組み立てるためには，まず，子どもが自ら学習を進めたり，問題を解決しようとしたりする興味・関心，疑問や問題意識を生み出す必要がある。本分科会ではこれらをまとめて「？（ハテナ）」と呼ぶことにし，「？」を生み出すものとして算数的活動に焦点を当てた。また，学習を進める中で，子どもが算数の美しさやよさにふれる体験をすれば，算数を楽しいと感じ，さらに次の問題を見つけたり解決したりしたいと思う。本分科会では，この体験を「！（ナルホド）」と呼ぶ。

この「？」と「！」について明らかにし，「？」が生まれるような算数的活動はどのようなものかを追究したいと考え，本主題を設定した。

II 研究のねらいと仮説

1 研究のねらい

- 「？」「！」について明らかにする。
- 「？」が生まれるような算数的活動の在り方を明らかにする。

2 研究の仮説

「？」が生まれるような算数的活動を工夫することによって，「！」をもつことができるだろう。

Ⅲ 研究の内容

1 ? (ハテナ) とは

子どもが主体的に活動する算数の学習には、まず子どもが興味・関心、疑問や問題意識をもつことが大切である。本分科会では、これらを「?」と考えた。

まず、学習のはじめの場面で、学習を進める原動力となる「?」がある。これには、「やってみたいな」という興味・関心、「不思議だな」という疑問、「今まで通りにやっていたのではできないぞ」という問題意識が当てはまる。

次に、活動の中で生まれる「?」がある。これには「もっと簡単な方法はないかな」「前に使ったあの考え方は使えないかな」という前向きの意欲が含まれる。

もう一つは、算数の美しさやよさを共有する場面で、友達の考えにふれての「?」がある。これには「あの人とこの人の考え方は同じかな（似ているかな・違うかな）」という比較・検討する考えや、「いつでも使える方法はどれかな」という一般化の意識が含まれる。

最後に、まとめの場面で次時の学習や発展的な学習につながる「?」がある。これには「この考えを他のことにも使えないかな」という発展や、「今日わかったことで、こんな問題は解けないかな」という新たな問題意識が含まれる。

このように「?」は、学習の原動力でもあり、学習の結果生まれてくるものでもあるが、子どもの思考や感情の中に自然に現れてくるものである。従って、いかに「?」が生まれるようにするかが重要になってくると考えられる。

一人一人の「?」を大切にし、クラス全体で「?」を共有することによって、「?」から「!」へとつながる子どもの主体的な活動を促し、算数の美しさやよさを感じられる子どもを育てていきたい。

2 ! (ナルホド) とは

算数の学習では、子どもが算数的活動を通して、身近で楽しい、役に立つ、自分たちで作ることができる、美しさやよさに感動するといった経験をすることが大切である。その中で、特に算数の美しさやよさにかかわるものを、本分科会では「!」(ナルホド)とした。言い換えれば、子どもが「!」をもつとは、子どもが数学的な考え方にかかわるということである。「!」を繰り返し経験することで、よりよい考え方を求めようとする数学的な態度が身に付き、数学的な考え方を育てることができる。

ところで、「!」は、その単元や授業の終末にだけ現れるものではない。学習の様々な段階での「!」が子どもの学習への満足感となり、もっと考えたい、もっとやってみたいという意欲や次の新たな「?」へつながっていくことになる。

このような「!」を子どもが本当に味わうには、主体的な「?」をもっている必要がある。あるいは算数的活動などを十分に経験し、その中で自ら「!」を発見することが大切である。そうでなければ、本当の意味で算数の美しさやよさに感動したという経験にはならない。

そこで本分科会では、子どもがもつ「!」の前提となる「?」と、その「?」を生み出す「算数的活動」に焦点を絞り、研究を進めていくことにした。

3 指導事例における「？」と「！」

第5学年「合同な形」では四角形の敷き詰めを取り入れた。正方形のタイルを敷き詰めた壁の写真。みんなどこかで見た記憶がある。お風呂場や地下道の壁……。そこで今度は「作っているところを見たことある？」と聞いてみた。「一つずつ丁寧に合わせていくの。」「角がぴったり合うようにするの。」こんな会話の中で敷き詰めの方法を確かめていった。

平行四辺形やひし形、等脚台形は、ほぼ全員が敷き詰められると思っていたが、他の台形と一般の四角形は敷き詰められないという考えが多かった。そこで自由に形を決め、敷き詰めて確かめることにした。

A君は、できると思った台形の敷き詰めに成功し、「やった」という声をあげる。隣を見るとA君ができないと考えた一般の四角形を敷き詰めている。「えっ？」早速隣の子とは違う形の一般の四角形を作り敷き詰め始める。「こんな形もできるんだ。」「？」が「！」を生み、さらに「？」を生む。「こんなのはどうかな」凹の形である。これも敷き詰められると分かったとき、どんな四角形でも敷き詰められたことの感動「！」と共に「どうしてなんだろう」という疑問「？」がまた生まれた。ここで1時間が終わり、2時間目に訳を考えたり他の方法で確かめたりすることになった。

「？」から「！」が生まれ新たな「？」を生み出し繰り返しながら、少しずつその質を深めていくことが大切である。

1. 単元名 第5学年「合同な形」
2. 本時の目標
 - ・いろいろな四角形を敷き詰めようとする。
 - ・敷き詰められる図形の性質を構成要素に着目し考える。
3. 本時の算数的活動
 - ・いろいろな四角形を敷き詰め、どんな四角形でも敷き詰められることを確かめる。

(「？」が生まれる算数的活動から「？」を解決するための算数的活動へさらに「！」を共有する算数的活動へと活動の質が変化していく)
4. 本時の展開

	主な発問と子どもの活動	○留意点 ●支援 △評価
問題把握	◇正方形のタイルで敷き詰められた壁の写真を提示する。 「？」ひし形や平行四辺形はできるかな。「？」他の四角形はどうかな。	
解決の計画実行	<p><平行四辺形・ひし形> 「！」平行にきれいに積み重なっていく 「！」大きな平行四辺形、大きなひし形ができた。</p> <p><台形> 「！」台形でもできた。 「？」台形ができるの。 「？」どんな台形でもできるのかな。 「！」交互に逆さにするとできる。</p> <p><一般の四角形> 「？」一般の四角形でもできるかな。 「？」凹の形はできないだろうな。</p>	<p>△いろいろな四角形を敷き詰めようとしているか。</p> <p>△図形の構成要素に着目して敷き詰め方を考えているか。</p> <p>△いろいろな四角形を敷き詰められたか。</p>
解決の発表・発展	<p>T: いろいろな四角形で敷き詰められたようなので発表してください。 「！」平行に重なっていくな。 「！」裏返しているな。 「！」一般の四角形はできないと思ったけれど実際にやってみたらできました 「！」4つの角が集まるように並べていたらうまくいきました。 「！」凹の形も4つの角が集まるようにやったらできました。 「！」工夫するとできるんだな。 「！」どこもみんな4こずつ集まっているな。</p>	<p>●実物投影機を使って作業が見えるようにする。</p> <p>△図形の構成要素に着目して敷き詰められるわけを考えているか。</p> <p>●対応する角に番号をつけてわかりやすくする。</p> <p>●コンピュータで実際に確認の作業を行う。</p>
まとめ・発展	<p>T: 気が付いたこと、分かったことをまとめておこう。 「！」どんな四角形も、工夫すると敷き詰められました。 「！」長方形や平行四辺形、ひし形は敷き詰めたら平行に重なりました。 「！」難しそうな四角形は4つの角を合わせると敷き詰められました。 「！」台形や平行四辺形は敷き詰めたとき平行線の模様ことができました。 「！」2つの角が合わさって180度になっています。 「！」4つの角が合わさった方は360度になっています。 「！」4つの角度の合計は360度なんだ。 「？」他の方法で確かめたいな。 「？」三角形や五角形でも敷き詰められるかな。 △ 感想から次時の学習内容(新たな?)を見つけ、予告する。</p>	

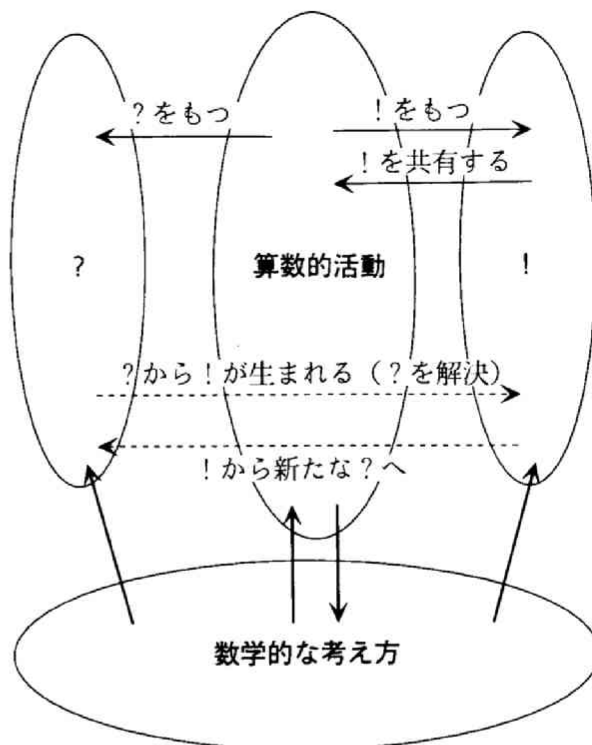
4 数学的な考え方と主題との関連

算数的活動を行う中で、子どもは「？」をもち、「？」から「！」が生まれる。また、「！」から新たな「？」が生まれることもある。このように「？」や「！」が活かされた学習の中で、数学的な考え方は以下のように働いている。

「？」をもつには、数学的な考え方が必要である。これは既習事項や子どもの既有経験、数学的な考え方を生み出す背景となる考え方（数学的な態度）である。

また、解決の過程では、算数的活動を行うときに使われる数学的な考え方がある。逆に、算数的活動を行いながら、新たに獲得される数学的な考え方もある。これは、その時間や単元で身に付けさせたい学習内容である。

さらに、「！」をもつために必要になる考え方もある。これも既習事項や子どもの既有経験、数学的な考え方を生み出す背景となる考え方（数学的な態度）などがある。



5 算数的活動とは

文部省の「小学校学習指導要領解説 算数編」によれば、算数的活動とは、「児童が目的意識をもって取り組む算数にかかわりのある様々な活動」とある。ここでいう活動とはただ単に手や体を動かしているものでなく、目的意識をもった探究的なものだと考える。従って、作業的、体験的なものだけでなく、思考活動も含まれる。従来の算数でも、操作活動の大切さが言われてきたが、算数の授業をさらに子ども主体のものへ転換するために、今回初めて算数科の目標に明記されたものである。

この算数的活動を、本分科会では研究主題にある「？」と「！」と関連して、次のように分類して考えた。

「？」が生まれる 算数的活動	○主として授業の導入場面で、子どもが活動しながら「？」をもつための算数的活動。 (例) ・6年「場合の数」で、ゲームを通して、サイコロの目の組み合わせを考える活動。 ・5年「合同な図形」で、いろいろな四角形を実際に敷き詰める活動。
「？」を解決する 算数的活動	○一人一人の「？」、みんなで共有する「？」を解決するための算数的活動。「？」を解決する過程でそれに対応する「！」が生まれたり、新たな「？」が生まれたりすることがある。
「！」を共有する 算数的活動	○「？」を解決する過程で生まれた一人一人の「！」を小集団、または学級全体で共有するための算数的活動。共有された「！」の中から新しい「？」が生まれることがある。

この三つの算数的活動は、それぞれ独立した異なる活動が順に現れる場合と一つの活動の中で自然と切り替わっていく場合とがある。本分科会では、主として「?が生まれる算数的活動」に重点をおき、1年間研究に取り組んでいく。

この算数的活動を工夫することで、算数の授業を次のように変えることができると考える。

◇算数の授業を子どもが主体的に取り組めるものにする。

◇算数の授業を個人差に応じたものにする。

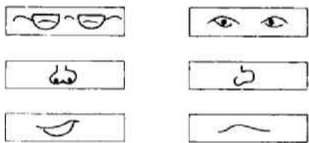
◇算数の授業を創造的なものにする。

IV 実践事例(1)

1 単元名 第6学年「場合の数」

2 単元の指導計画

(2) 本時の展開

主な活動とめあて	
1	「たんばば」の4文字を並び替えて、綿毛に名前をつけよう。
2 3	モンタージュ写真を作り、2種類ずつの目、鼻、口を組み合わせて、何通りの顔がでさいるかな。 
4 5	6種類のビザから2つ選んで注文する組み合わせについて調べる。 6種類のビザから4つ選んで注文する組み合わせについて調べる。
6	まとめ(本時) 3つのサイコロの目の和をもとに、目の組み合わせを予想する。

主な発問と子どもの活動	○留意点 ●支援 ▲評価
3つのサイコロを振り、その目の和から出た目を当てよう	
<p>「?」なかなか → 「?」書いたものに重なり 当たらないな があるな</p> <p>↓ ↓</p> <p>「?」素早く書き出す 「?」重なりのないように にはどうすれば 書き出すにはどう いいだろう したらいいだろう</p> <p>↓ ↓</p> <p>みんなで共有する? _____ もっと簡単に組み合わせを見つけられないかな</p> <p>「?」前にやった方法は使えないかな。</p> <p>C: 見つけたことや気付いたことをまとめる。 C: 見つけたことや気付いたことを発表する。 「!」和の数によって組み合わせの数が決まっていた。 「!」樹形図や表にすると書きやすい。 「!」全部書き出すとうまくいった。</p> <p>全体で共有する! _____ 今まで学習した方法を使うと落ちや重なりなく簡単にを見つけることができる。</p> <p>C: ノートに本時のまとめ、感想を書く。</p>	<p>○細かなルールは子どもの実態に合わせて決める。</p> <p>●様々なつづがきを集め、その中で全体で共有できるものを板書するなどして広める。</p> <p>●どのような見つけ方をしているかを見て、共感的に助言する。</p> <p>▲落ちや重なりがなく調べようとしているか。</p> <p>●机間指導をしながら、全体で共有したい「!」を広めようとする。</p> <p>○考えをまとめる時間を確保する。</p> <p>○多様な見付け方が出てきたときは、時間の許す限りそれを試してみても多くの子どもがそのよさを味わえるようにする。</p> <p>○様々な「?」については、発展的に取り扱えるようにする。(学校裁量の時間の活用等を考える。)</p> <p>▲今まで学習した方法のよさに気付いたか。</p>

3 本時の指導

(1) 目標

- ・活動を通して、組み合わせの数に興味をもち、落ちや重なりなく数えようとする。
- ・落ちや重なりのないように調べる中で、図や表や式を使って調べることのよさがわかる。

実践事例（2）

1 単元名 第5学年「倍数と約数」

2 本時の目標

- ・数のもつ性質や数同士の関係を、倍数や約数に着目して考える。

3 本時の展開

	主な発問と子どもの活動	○留意点 ●支援 △評価
問題把握	<p>◇円形に並べた12枚のオセロを全て白色で提示する。 スタートを決め、□番目を次々に裏返していく。全部裏返せたら終了。 T1：何枚ずつならできそうですか。 C1：3枚ずつ → できない（予想を裏切る）→「？」何枚ならできるのかな C2：2枚ずつ → できない（予想を裏切る）→「？」何枚ならできるのかな C3：1枚ずつ「！」できた →「？」ほかの枚数でもできるのかな</p>	
	<p>12枚のオセロを全部裏返せるのは□枚のときだろう</p>	
解決の実行・発表	<p>C4：2枚，3枚，4枚と順番に調べていく。 C5：できた枚数を調べて，数字の増え方に気付く。 C6：既習の倍数，約数に着目して，できた枚数とできない枚数を比較する。 T2：何枚でできたか発表してください。 C：1枚 5枚 7枚 11枚 13枚 17枚 19枚 ……</p>	<p>●裏返すことができた枚数を表などに記録させることで，その数もっている性質や数同士の関係に気付くことができるように，記録の仕方などを工夫する。 ●オセロの枚数や並べ方を変えてみたいなど，子どもたちがもつ「？」を生かして授業を展開する。 △自分なりの見通しと根拠をもって活動しているか。</p>
検討・発展	<p>「！」4枚，2枚，4枚，2枚と規則正しく増えている。→「？」ずっと続くのかな。 「！」縦に見ると12枚ずつ増えている。→「？」どうして12枚ずつ増えるのかな。 →「！」13枚以上は△周と□枚と考えれば△周の分は数えなくても同じだ。 「！」2と3の倍数ではできない。→「？」どうして2と3の倍数なんだろう。 →「？」2と3は12の約数だ。→「？」オセロを16枚にして確かめてみよう。</p>	

V 研究の成果と今後の課題

研究のスタートでは「？」をもてない子どもが多く見られたが、「？」が生まれるような算数的活動を工夫し授業の中に積極的に取り入れていくことで，多くの子どもが自ら「？」をもてるようになってきた。また，今まで算数があまり好きではない，得意ではないと言っていた子どもも，主体的に活動する場面が多くなってきている。

今後はさらに，どのような「？」を解決する算数的活動を工夫すれば，子どもが自分のもった「？」を自ら活動を通して算数の美しさやよさに気付く「！」に向かっていけるか，授業を通してさらに探っていきたい。