## 6年部会提案 「主体的な学習活動や数学的な考え方を導く支援」

#### 研究の視点 一

数学的な考え方につながる課題や教材提示の工夫 少人数指導の形態を工夫し組み合わせた単元の展開

## 1 数学的な考え方の育成へのコンピュータやプロジェクターの活用

## (1) ミレニアムプロジェクト

ミレニアムプロジェクトも最終段階に入り、普通教室へのインターネットに接続可能なノートパソコンやプロジェクターなどの整備が整ってきている。これまでコンピュータを授業に活用するというと、児童全員をコンピュータ室へ連れて行き、計算のドリル練習ソフトや図形のシミュレーションソフトで学習させるといったCAI的な手段が一般的であった。コンピュータ室では机上に機械があるためノートをとることが困難であったり、座席の配置が普通教室とは違っていたりすることから、授業にコンピュータを活用しようとすれば45分間コンピュータを使った活動を考えることになり、どうしても単元構成の中でも学習内容を一通り終えた段階での発展学習や補充学習などへの活用が多くなるのが現状であった。しかし、こうして普通教室に情報機器が整備されたことにより、これまで通りの普通の授業の中でも容易にコンピュータを活用できるようになったのである。

### (2)何でも屋さんのプロジェクター

コンピュータの画面を提示するのにはプロジェクターを使用するが,プロジェクターにはコンピュータのほか実物提示装置やVTRなどが接続でき,様々なメディアを使った教材の提示が可能となる。社会や理科ではインターネット上に様々な学習用コンテンツが整備されており,それらを教材として授業に用いることに十分な意義を感じるが,算数の場合は学習用コンテンツが社会や理科ほど整備されているとは言えず,コンピュータだけでは,プロジェクターやスクリーンを準備する手間をかけるほどの学習効果が望めるかどうか疑問が残ることもある。しかし,これに実物提示装置を加えコンピュータの画面と実物投影装置の画面を切り替えられるようにすることで児童に提示できる情報が倍増し,準備するだけの意義が一気に高まるのである。そこで,コンピュータと実物提示装置を組み合わせながら,児童の算数的な考え方の育成につながるような課題や教材の提示の仕方を探ってみることにした。

#### この取り組みに使用したソフトウェアなどについて

#### 「デンカケ」 課題文提示ソフト「電子掛図」デンカケ (啓林館)

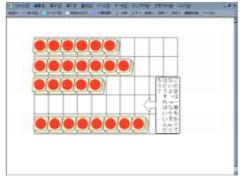
啓林館の教科書には「課題文提示ソフト デンカケ」が付録としてついている。これは,課題文や導入イラストを提示するコンピュータ版の掛け図ソフトである。これまで課題文を提示するには,黒板に直接書いたりあらかじめ画用紙に書いておいたものを貼ったりしていた。でも,この「デンカケ」を使うと板書する時間や掲示物を準備する時間が短縮できるだけでなく,教科書と同じ導入イラストも同時に提示できるため子どもたちがより課題をつかみやすい提示方法ではないかと考えられる。子どもたち同士や課題との対話の中から課題の解決方法や新しいきまりを見つけていくような授業を展開したい場合,式や答えが課題文のすぐ近くに書かれており思考する前に見えてしまう教科書は使いづらいことがある。一人一人が課題と主体的に向き合い,自分

たちの力で課題を解決していこうとする数学的な考え方を身に付けさせたいとき,この「デンカケ」の授業への活用は有効な手段であると言えるのではないだろうか。

教材作成ソフトとして昨年度の定例研修会でも紹介され,既に多くの先生方がワークシートや

## 「こうぐ」 算数教材作成支援ツール「こうぐ」Ver. 2.1 (香川県算数教育研究会)

評価テストの作成に活用されていると思われるが,実際に使用してみると大変扱いやすく,簡単に教材などを準備することができるソフトである。さらに最近のバージョンアップによってその画面も,プロジェクターを使って提示したり児童に操作させたりするのにふさわしいシンプルな画面にワンタッチで切り替えられるようになった。このことからこのソフトを授業中のヒント提示やその操作活動にも



シンプルな画面にした「こうぐ」

#### 「実物提示装置」

活用できないかと考えたのである。

最近,手軽(価格も)で高性能なものが増えてきている。以前から 簡易な提示装置はあったが,画角が狭かったり扱いにくかったりする ものが多かった。逆に高価なものは,大きい(重い)ものが多く,普 段の授業の中で使う(すぐに準備・片づけができる)というものでは なかった。

実物提示装置で児童のノートを提示すると、児童が自分の考えを発表する際、説明の手段として黒板に直接書いたり画用紙に書いたものを貼ったりしそれを指しながら説明するが、実物提示装置を使うとノートにまとめたものを改めて書き写す手間と時間を省くことができる。図形の単元などでノートや方眼紙に正確な展開図を書いているよ



うなときは、特に有効な手段であろう。板書として後に残らないという問題点も考えられるが、発表している横で教師がキーワードとなる言葉を板書としてまとめていくなど、弱点をうまくフォローすることによって、「使うとかっこいいが…」というようなものから「ぜひ使うべきものである」というようなものになるのではないだろうか。

#### 2 基礎基本の定着や数学的な考え方の育成をねらった効果的な少人数指導の工夫

これまで少人数指導の単元構成を考える際には,それぞれの時間の学習内容に合わせそれに適した学習形態を選んできた。そうした中で,TTによる一斉指導から習熟度別コース学習や課題選択コース学習へ,あるいはその逆の流れや組み合わせは既に一般的な単元構成のパターンとなっている。

本校では,基礎基本の定着を図るコースと発展的な学習を行うコースをそれぞれ「いきいきコース」と「のびのびコース」と名付けている。「いきいきコース」は,一斉学習では挙手したり発言したりしにくかった児童が指導者のきめの細かな個別指導と少人数のアットホームな雰囲気の中で,自信をもって自分の考えを言える,つまりいきいきと学習できるコースという意味である。そして「のびのびコース」は,一人一人が自分の考えをもち他の児童と対話を通してさらに自分の考えを高めていく,どんどん自分を高めて(のばして)いくという意味である。

習熟度別あるいは課題や目的別に分かれた少人数指導

TTによる一斉指導(単元の振り返り)

この単元では、習熟度別コース学習からTTによる一斉指導に戻ったときと、課題選択コース学習からTTによる一斉指導に戻ったときの学習活動を工夫することによって、別なコースを選んでいた児童同士が交流したり教えあったりできる場を設定した。

習熟度別コース学習の後では,のびのびコースだった児童がいきいきコースの児童に教えることにより,教える側は学習内容を表現する力をつけ,そして教えられる側はそれまでの個別指導でも理解しきれなかった部分をフォローすることができるのではないか。

課題選択コース学習の後には、それぞれのコースで学習した内容をお互いに発表しあう活動を取り入れた。発表する時は相手に分かるよう説明する必要があるが、そのためには前述の習熟度別コース学習の時と同じように、学習内容をきちんと理解しそれを表現する力が必要となってくる。そこで、発表しあう前に同じコースの児童同士で説明の仕方を相談する活動を設定するが、そのことにより、学習したときには十分に理解できていなかった事柄も復習することができる。さらに、内容を知らない相手に対して分かりやすく説明することは自分への説明にもつながり、学習内容を確実に自分の知識にできるのではないだろうか。逆に説明を聞く側は、選択しなかった内容について知ることができるだけでなく、自分が選択した課題と比べながら聞くことで、課題選択こコース学習の際に自分が使ったきまりや技術の多様性に気付き、これからいろいるな場面で使っていこうという意欲にもつながるものと期待できる。

今回取り組んた少人数指導のパターン

TTによる一斉指導(習熟度別のコースを選ぶためのオリエンテーション)

習熟度別コース学習

TTによる一斉指導(生活班での交流活動)

課題選択コース学習

TTによる一斉指導(違う課題を選んだ友だちと発表しあう)

習熟度別コース学習(単元の補充・発展学習)

- 3 単元の流れと取り組みの実際(総時間数 9時間)
- (1)単元名 「平均とその利用」
- (2)目標

平均を用いることのよさがわかり,平均を活用して問題を処理しようとする。(関,考) 平均の意味について理解し,平均を計算で求めることができる。(知,表) 歩幅などの測定した値を平均を用いて処理し,それを用いて,長さなどの概測ができる。(表)

# (3)単元の展開

		<u> </u>			
評	評 算数への関心・意欲		数学的な考え方	数量や図形について	数量や図形について
価	• 怠	態度		の表現・処理	の知識・理解
規	平均	夕を用いることの	具体的な場面での平	平均を計算で求める	平均の意味と計算の
準	よる	こさがわかり,平均 │均値の活用の仕方		ことができ,歩幅な	仕方について理解す
	を活用して問題を処		ついて考える。	どの測定した値を平	る。
	理しようとする。			均を用いて処理し,	
				それを用いて,長さ	
				などの概測ができる。	
小単元		ねらい	・学習活動	学習形態の組み合わせと流れ	
平均 1		いくつかの大きさの量をならすことが用		TTによる一斉学習	
(導入)		いられる場面を考え,平均の意味,平均		・単元の流れをつかみ, 2 時間目以降の習熟	
		の計算の仕方について理解する。 🕫		度別のコースを選択する。	
平均 2		平均を求め,問題解決に活用することが		習熟度別コース学習	
		できる。		いきいきコース	のびのびコース
				・各自が自己選択した	コースで学習する。
平均 3		いくつかの部分の平均を知って,全体の		習熟度別二	コース学習
		平均を求める問題を解くことができる。		いきいきコース	のびのびコース
				・前時とは違うコースに移ってもよい。	
平均を		平均を利用することのよさがわかり,こ		TTによる一斉学習	
使って		れを用いて歩幅を求め,求めた歩幅を用		・( 両方のコースを選んでいた児童が混在す	
1		いて,道のりの概測ができる。		る)生活班内で交流しながら活動する。	
平均を		自分の歩幅を求め,身近にある道のりを		T T による一斉学習	
使って		求めることにより,平均の利用及び概測		同上	
2		についての理解を深める。			
平均を		自ら課題を選択し , 平均値を使った考察		課題別コース学習	
使って		をすることができる。		体格と体力コース むし歯の数コース	
3				・各自が自己選択したコースで学習する。	
平均を		自分の調べと考察で分かったことを,自		T T による一斉学習	
使って		分とは違う課題を選択した児童にわかり		・(両方のコースを選んでいた児童が混在す	
4		やすく説明することができる。		る)生活班内で交流しながら活動する。	
平均を		練習問題をすることで,平均を求める計		習熟度別コース学習 	
使って		算や,平均を使って解決する問題を処理			のびのびコース
		することができる。		・単元を振り返って,コースを選択する。	
	数の   グラフをもとに,平均を求めるための手			コース学習	
まど		際のよい方法を考える。			のびのびコース
			・前時とは違うコース	に移ってもよい。	
* ***********************************					

#### 第1次 平均(3時間)

『5回手でくんだ水を5つに分けて,1回でくめる量を見当づけよう』(TT)

教科書の導入は,3個のグレープフルーツを1個ずつ搾りそれぞの量を比べると均一でなかったので,ならすことによって1個のグレープフルーツからとれるだいたいの量を見当づける活動である。

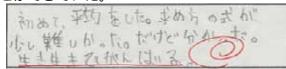


それに対して今年度より導入された香川型教材は,手で水を5杯汲んだものを5つに分けて1回分の量を見当づける活動となっている。

教科書は高さをならす感覚をつかみやすいのが,平均の求め方につながる個々の量を合わせる(合計する)感覚がつかみにくいと考え,香川型教材を導入に活用した。

平均の意味や求め方のきまりを学習した上で,次時より習熟 度別学習となることを知らせた。コースの選択は児童が1時間

目(導入)の手応えから判断し決めるが,先にも述べたように本校におけるコース分けの性格づけから児童は,優越感や劣等感を感じるようなことなく本当に自分にあったコースを自信をもって選択することができていた。



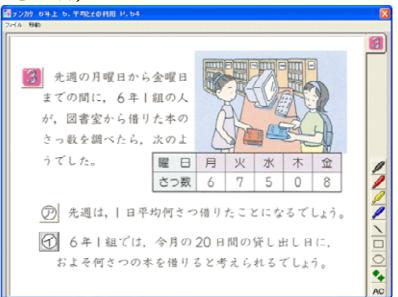
「いきいきコース」を選択した児童の自己評価カード

## 『平均を求めよう』(習熟度別…いきいきコース)



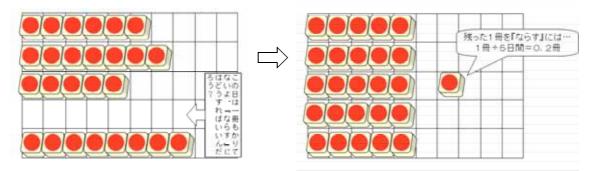
教科書の課題を「デンカケ」を使って提示した。題意を解釈した後, ノートには表だけを書き写した。

まず一人一人で立式し自力解決してみたところ,個の量が0の部分を

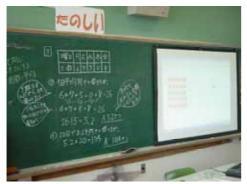


除いてしまい,量がある部分だけの合計をその個数で割る児童が見られた。そこで,「こうぐ」で作成したヒントカードを提示し,0の部分がある場合の平均の出し方を話し合った。

このヒントカードは印刷もしておき,自力解決時に考えが浮かばない児童に渡したが,いきいきコースの児童には全員確認させる必要があると考え,児童の間違いを確認した上で提示し,画面上でブロックを操作しながらシミュレーションした。



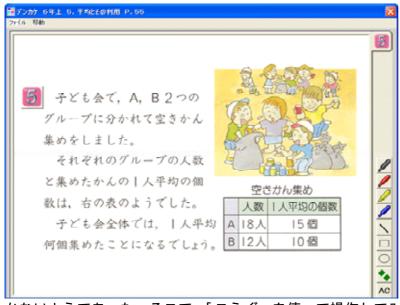
高松市では,黒板に貼り付けるタイプのスクリーンが整備されており,課題やヒントの提示が終わるとスクリーンを巻き取り,授業のまとめや練習問題の解答を書く場所に切り替えることができる。

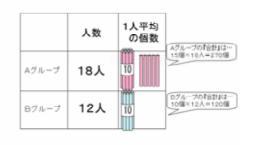






『部分の平均から全体の平均を求めよう』(習熟度別…いきいきコース)

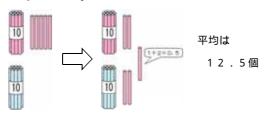




「デンカケ」にて課題を提示した後,自力解決した。途中でつまずいてしまった児童にはヒントカードを渡したが,それでも部分の平均をその部分の個数倍することに納得がい

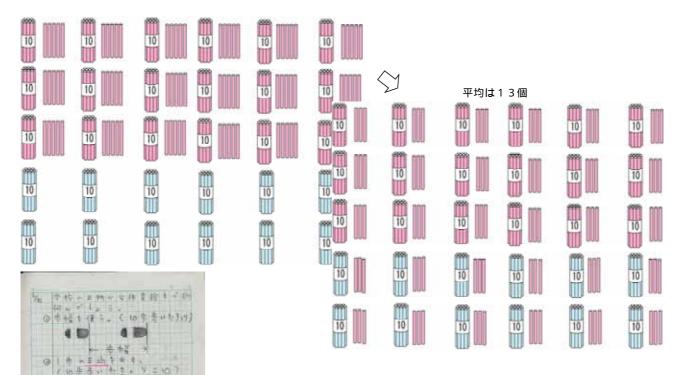
かないようであった。そこで、「こうぐ」を使って操作してみた。部分の平均同士をならした量と、

部分の平均から全体に戻した上でならした量が違うことから,部分の平均が提示されている場合は全体の量を求めてから全体の個数で割る必要があることに気付くことができたようである。





画面上の数え棒を使って操作



第2次 平均を使って(4時間)

『自分の歩幅を求めよう』(TT)

教科書の例をもとに,自分の歩幅の求め方を話し合った。自分の歩 幅を求めるには、10歩分の長さを測り、それを10で割ったものを 上から2けたの概数にする。距離を概測する場合は,測りたいコース を歩数を数えながら歩き, 歩幅×歩数を上から2けたの概数で求める と良いことを確認した。

## 『伊能忠敬になろう』( T T )



江戸時代に歩いて全国を回り, 人工衛星を使って作った現代の地 図とあまり変わらない地図を作り 上げた伊能忠敬について説明し、 作った地図をプロジェクターで提 示した。車輪がついていて引いて 歩くと距離が分かる装置もあった が,実際は歩幅と歩数をもとに距 離を測定したことを知らせると、

「私たちも歩幅を使って距離を測 りたい」という希望が出てきた。

そこで、巻き尺では測りきれない距離を、自分の歩幅をもと に概測する活動を行った。前時までは習熟度別の少人数指導に て学習を進めてきたが,今回は一斉指導での学習に戻し,生活 班毎に課題を決め活動に取り組んだ。それぞれが10歩歩いた 距離を測り,自分の歩幅を求めたり,話し合いで決めたコース を歩き,歩幅と歩数から距離を概測したりする際,生活班のメ

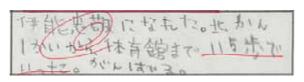


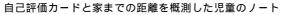
伊能忠敬の作った地図を提示



ンバーが助け合いながら活動した。どのグループでも,上から2けたの概数にする作業がうまくでき

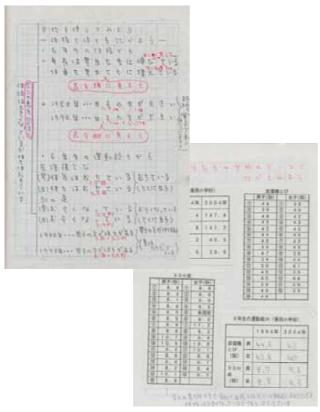
ていない友だちに優しく教えたり,概測した結果を比べ合い,数値があまりに離れすぎている友だちの歩幅を求め直しを手伝ったりする姿が見られ,習熟度別の少人数指導から一斉指導の指導形態に戻した意義が十分にあったと言える。

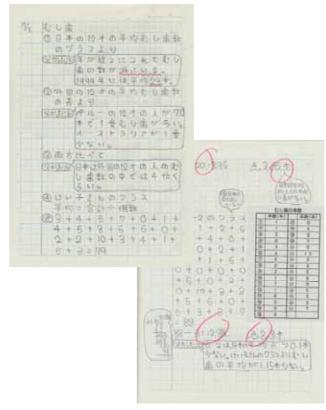






『自分の課題を決めて平均を利用してみよう』(課題別)

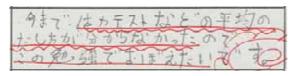




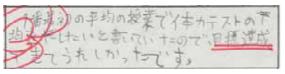
体格と体力の関係を調べよう

むし歯の数を世界の国々と比べよう

まず,それぞれの課題について教科書の表やグラフを考察し,平均の利用の仕方を知る。その上で自分たちのクラスのデータから平均を求め,教科書のデータや過去のデータと比べ考察する活動をした。自分たちのデータを使ったことで,どの児童も主体的に活動できた上に,他のことにも使ってみたいという意欲をもつことができたようである。

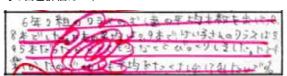






本単元導入時と本時の自己評価カード

来力を使って、宇宙が少ないからよから たです。平力は役にたつと思いました。



児童の自己評価カード

## 『調べたことを発表しあおう』(TTによる一斉指導)

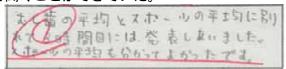


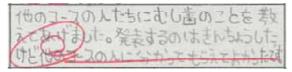
まず,同じ課題で学習した児童がグループになり,前時に学習したことを確認した。説明するときに気をつけることを話し合った上で,違う課題を選択した友だちに対して調べ方や分かったことを発表しあった。調べたときには,計算が間違っていたり表を見比べての考察が不十分だったために,相手に説明する自信がもてなかった児童も,計算して求めた平均や自分の考

えを友だちと確認しあう ことで自信をもつことが

### できた。

発表するときには、教材提示装置を使用した。児童のノートをそのままスクリーンに提示することができるので、発表用の掲示物を作り直す手間を省くことができた。発表を聞く側も、内容が自分たちのクラスのデータから分かったことなので、その結果を聞いたときに歓声が上がるほど興味をもって聞くことができていた。

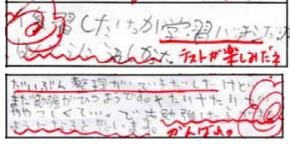




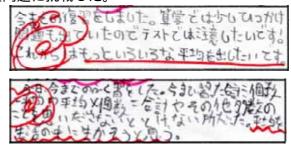
児童の自己評価カード

#### 『平均について考えてみよう』(習熟度別)

これまでの学習をふり返り、習熟度別のコースを改めて選択した。単元前半のコースとは違うコースに移る児童も何人か見られた。いきいきコースでは個別指導による(分からなかったことの)振り返り学習を、のびのびコースでは平均を活用した発展問題に挑戦した。



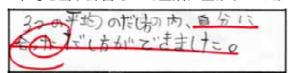
いきいきコースの児童の自己評価カード



のびのびコースの児童の自己評価カード

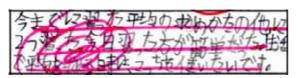
### 『算数のまど』(習熟度別)

いきいきコースものびのびコースも,発展学習として香川型教材のチャレンジ問題をした。どちらのコースもみんなが自信をもって自分の考えを表現することができていた。後半で,教科書の「考えてみよう」を学習した。いきいきコースでは,解き方が違うのに答えは同じになることに驚き,自分にあった方法を理解することができた。また,のびのびコースでは,自分の選んだ方法で身近なデータの平均を出す練習もして生活に生かすことができるようになった。





いきいきコースの児童の自己評価カード





のびのびコースの児童の自己評価カード

「平均で1番かんにったのは課題選択学習です自分のヤリたいコースを学習その後他のコースの友ださと、発表し合い矢の3ことができたからでまったからも続けてはしいと思いました。

単元終了時の感想カード

## 4 考察

#### (1)情報機器の活用について

教科書の課題をスクリーンに提示しそれを指示しながら題意を解釈することにより,課題文のどの部分がキーワードなのかを児童全員が見落とすことなくつかむことができた。これは,あらかじめ掲示物を用意しておいても可能であるが,その用意の手間も省けることになる。

本来,教材作成用である「こうぐ」を,ヒントの提示や児童による操作活動に活用してみたが,黒板に貼った磁石などを操作するのと変わらない感覚で見たり操作したりすることができた。授業で使いそうな絵がソフトウェアの方で用意されており,それを並べるだなので準備も簡単なことから,提示ソフトとしても十分評価できるものだと感じた。

教材提示装置による児童のノート提示は,発表前に児童が画用紙などで提示用のものを作成する時間を省くことができたので,大変効果的であった。また,ノートがそのまま発表用の資料となることから,吹き出しを使って考え方を書き込んだり,大事なところは色を変えて効果的にするなど,ノートの書き方にも工夫が見られるようになった。

毎時間使用するとなると,機器の保管場所を整備する必要が生じる。また,少人数指導において使用するときには機器も複数台必要となる。

#### (2)少人数指導の形態や組み合わせの工夫について

習熟度別コース学習でのコースの性格付けにより、児童がコースを選択する際、劣等感を感じること無く本当に自分に合ったコースを選ぶことができた。実際の授業でもいきいきコースでは挙手 指名という『学習のきまり』を気にせず、気がついたり思いついたことを自由に発言できる雰囲気で学習できており、一斉学習の授業では発言できていなかった児童の考えも取り上げることができた。

自分の歩幅や歩幅を使って長い距離を概測で求めるとき,上から2桁の概数にする作業でつまずいてしまう児童が見られた。しかし生活班での活動であったため班内で教え合うことができ,全員がきちんと活動を終え達成感を味わうことができた。

課題別コース学習の時点では,理解が不安な部分があった児童も,相手に知らせるに当たってそれを友だちに聞いたり調べなおしたりすることにより確実に理解することができた。また,自分とは違う課題での平均の活用例を知ることにより,平均をいろいろな場面で使いたいという意欲をもつこともできた。

少人数指導の形態を複数組み合わせた場合の評価については,今後研究していきたい。

#### 1 提案の主張点

数学的な考え方の育成へのコンピューターやプロジェクターの活用を行った。「デンカケ」や「こうぐ」,「実物提示装置」などを用いて課題や教材の提示の仕方を探ってみた。

基礎基本の定着や数学的な考え方の育成をねらった効果的な少人数指導の工夫では,TT の一斉授業から習熟度別コース学習や課題別コース学習へ,あるいはその逆の流れや組み合わせで展開する中で,この単元では習熟度別コース学習からTTによる一斉指導に戻ったときと,課題選択コース学習からTTによる一斉指導に戻ったときの学習活動を工夫することによって,別なコースを選んだ児童同士が交流し会える場を設定した。

#### 2 提案に対する意見

導入に使う教材はさまざまだが , 連続量を用いた 意図は何ですか。

啓林館の教科書に載っていたので使った。他の教 科書とは比較していない。

少人数授業のコースの分け方で劣等感なく分ける 分け方って言っていたが, どのようにしてわけたのか。

じっくりコース(基礎)が多くて,補充したい児童にじっくりと教えることができないのが実態だったが,2つのコースともレベル差はないということで,意見を出し合うコースと自分で考えていくコースに分けて人数が均等になるように工夫している。

児童の自己評価を見ていると,教師の評価で「はなまる」と「まる」との差があるがどのような時にどのような丸をつけているのですか。

具体的に自分の考えが自己評価ノートに書けていると「はなまる」をつけている。子どもたちが「はなまる」をもらうには,どのようなことを自己評価ノートに書けばよいのかを他の人のノートを見ることで考えることができるし,自分の自己評価力の向上がねらいである。

## 3 御指導

コンピューター・情報機器利用のいい所は,

子どもが興味を持つ

提示がすぐできる

見やすい・きれい

動きがある

共有化できる(劣化がない) という所である。 反対に短所は、

準備や手間がかかる

わけのわからないエラーがでる

抽象化すぎないかどうか

ぱっと出過ぎる

という点である。

長所・短所をうまく使って利用していけばいい。

また、平均については、「平均水槽(学研)」を利用すると、合計・ならすの動作ができわかりやすい。

子どもたちが考えを述べるのを , いっしょに式化していくのが教師の仕事。子どもたちと共に算数を創っていって欲しい。

教材研究が大切である。

例えば、研究紀要125ページの第2次「平均を使って(自分の歩幅を求めよう)」の実践では、扱う数が大きすぎるので、最初はもう少し子どもが分かりやすい小さな数を使って考えさせることが大切である。そして、子どもが理解してきたらだんだん数を大きく難しくしていくといい。

また,121ページ・122ページの授業形態の所だが,理解しにくい児童に対してどのような方法で補充をしていけばいいのかということに重点をおいて取り組んでいってほしい。

平均では,いろいろなデータを比べることから始まる。いくつかの種類の教科書があるが,学校図書の教科書がこの単元では使いやすいのかなと思う。教材研究を行い,手をかえ品をかえ実践していってほしい。そして,標本集団から母集団へと広げていく教材の工夫も必要だと思う。

少人数授業についてだが、理解できているから発展 コース、理解がしにくいから補充コースというふうな コース分けにするのではなく、どのような学習方法を とって学習するのがその児童に合っているのかという ことを考えてコース分けをするべきだと思う。そして 個に応じた手立てを考えて実践をしていく必要がある。 教師側もいろいろなアイデアを出しながら手立てを考 えたり、実践していくためにも、ゆとりをもって進め ていくことが大切である。