

数学的な思考力・表現力を高める指導のあり方

可児市小学校算数科部会

1 テーマ設定の理由

学習指導要領における算数科の目標は以下のように示されている。

算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。

したがって授業実践の中で、単元や1単位時間のねらいに直結した算数的活動を位置づけ、確実に知識・技能を身に付けさせることが大切である。そしてそれらを活用して日常の事象を数理的にとらえ、見通しをもち筋道立てて考え、表現できる児童を育てることが必要である。その力が、日常の生活の中での問題を解決し、情報化社会をたくましく生き抜く児童を育てることにつながると考える。

以上のことから、可児市小算研では、本年度のテーマを上記のように設定し、実践を行ってきた。

2 研究内容

【研究内容1】単元で付けたい力や児童に使わせたい表現・キーワードを明確にした単元指導計画の作成と活用

- ①単元で身に付けさせたい数学的な思考力とは何か、その力を身に付けるとは、児童がどんな姿になればよいのかを明確にして指導する。
- ②単元で必要な算数用語を明確にし、単元指導計画に位置づけて指導に生かす。

【研究内容2】単位時間の役割に応じた指導過程の工夫

- ①学習意欲を高める導入や問題提示を行う。
- ②思考力・表現力を高めるために効果的な交流の場の位置づけ・言語活動を行う。

【研究内容3】基礎的・基本的な知識・技能の定着をはかるための少人数学習コースの設定・編成の工夫

- ①児童の実態に合わせたコースを設定する。
- ②コースの編成の仕方を明確にする。

3 児童の実態

実践を行うにあたって、可児市内の小学校それぞれで、統一した質問によるアンケートを行った。

①問題文の意味と、その時間にやることが分かりますか。

%

	1 とてもよく分かる	2 だいたい分かる	3 あまり分からない	4 まったく分からない
A校 2年生	17	66	17	0
B校 3年生	31	62	7	0
C校 5年生 じっくり	25	67	8	0
C校 5年生 チャレンジ	54	46	0	0
D校 4年生	28	48	21	3
D校 6年生	19	66	9	6
E校 6年生	24	48	27	0
合計	28	58	12	1

②友だちに自分の考えを話したり、友だちの考えを聞いたりするのは楽しいですか。

	1 とても楽しい	2 楽しい	3 あまり楽しくない	4 まったく楽しくない
A校 2年生	7	38	38	17
B校 3年生	38	44	13	5
C校 5年生 じっくり	42	42	17	0
C校 5年生 チャレンジ	58	42	0	0
D校 4年生	21	41	17	21
D校 6年生	16	47	25	13
E校 6年生	9	48	36	6
合計	28	44	20	9

③自分の考えを、絵や図、式などを使って書けますか。

	1 いつも書ける	2 だいたい書ける	3 あまり書けない	4 まったく書けない
A校 2年生	24	45	24	7
B校 3年生	36	54	11	0
C校 5年生 じっくり	25	75	0	0
C校 5年生 チャレンジ	33	50	17	0
D校 4年生	21	57	14	7
D校 6年生	28	56	6	9
E校 6年生	12	61	27	0
合計	28	55	14	3

④ペア交流や、全体交流のときに、算数の言葉をつかって自分の考えを話せますか。

	1 いつも話せる	2 だいたい話せる	3 あまり話せない	4 まったく話せない
A校 2年生	17	31	45	7
B校 3年生	13	49	32	6
C校 5年生 じっくり	17	75	0	8
C校 5年生 チャレンジ	33	67	0	0
D校 4年生	7	52	28	14
D校 6年生	9	50	31	9
E校 6年生	3	45	52	0
合計	13	50	31	6

⑤友だちの意見を、自分の考えと比べて聞けますか。

	1 いつも聞ける	2 だいたい聞ける	3 あまり聞けない	4 まったく聞けない
A校 2年生	34	45	14	7
B校 3年生	24	56	18	2
C校 5年生 じっくり	25	58	17	0
C校 5年生 チャレンジ	58	42	0	0
D校 4年生	21	48	24	7
D校 6年生	25	56	13	6
E校 6年生	12	58	24	6
合計	27	53	16	4

⑥わからないことがあったときに、どうしますか。

	1 先生をよんで質問する	2 近くの友だちに質問する	3 全体的な机の周りに質問する	4 質問しない
A校 2年生	38	52	0	10
B校 3年生	46	39	5	10
C校 5年生 じっくり	50	50	0	0
C校 5年生 チャレンジ	29	71	0	0
D校 4年生	55	41	3	0
D校 6年生	16	75	3	6
E校 6年生	12	79	0	9
合計	36	55	2	7

⑦少人数の学習は楽しいですか。

	1 とても楽しい	2 楽しい	3 あまり楽しくない	4 全く楽しくない
A校 2年生				
B校 3年生	60	37	4	0
C校 5年生 じっくり	67	17	17	0
C校 5年生 チャレンジ	58	42	0	0
D校 4年生	36	32	7	25
D校 6年生	31	56	6	6
E校 6年生	12	58	18	12
合計	45	42	7	6

4 実践

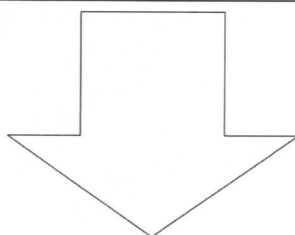
【研究内容 1】単元で付けたい力や児童に使わせたい表現・キーワードを明確にした単元指導計画の作成と活用

1-①単元で身に付けさせたい数学的な思考力とは何か、その力を身に付けるとは、児童がどんな姿になればよいのかを明確にして指導する。

ア 第3学年「2けたの数をかける計算」

【本単元を学習するための基礎・基本となる既習内容の明確化】

学習内容	児童が身につけている既習内容	
何十，何百×1位数の計算 (3年)	①	・十進位取り記数法の原理がわかる。(何十，何百を十，百のいくつ分ととらえる。) ・何十，何百に1位数をかける乗法の計算の仕方を理解し，その計算をすることができる。
2，3位数×1位数の計算(3年)	②	・2位数×3位数×1位数の筆算の仕方を理解し，その計算をすることができる。
乗法の結合法則	③	・乗法の結合法則について理解し，工夫して計算することができる。



【本単元の学習で身につけさせたい数学的思考力の明確化】

学習内容	児童に身につけさせたい数学的思考力	必要な既習内容
何十をかける計算	・1，2，3位数に何十をかける乗法の計算の仕方を理解し，説明することができる。	①，③
2位数，3位数×2位数の計算	・2位数，3位数×2位数の筆算の仕方を理解し，説明することができる。	①，②
計算のくふう	・乗法の交換法則や結合法則を活用した，手際のよい計算の仕方を考察する。	①，②，③

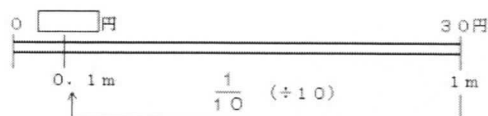
イ 第5学年「小数をかける計算」（基礎コース）

- ・ 30×2.3 の計算原理を説明する場面で、10倍して $1/10$ にするという数的処理のみで終わってしまう児童が多いのではないかと考えた。そこで、以下のヒントカードを準備し、問題場面に立ち戻り、数直線を用いて計算原理を考えさせ、表現できるようにした。

「整数×小数」は、はじめてだけれど、
「整数×整数」なら計算できるね。

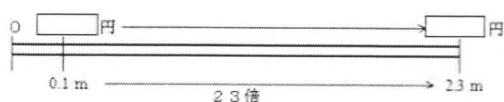
ヒントカード ①

- ※ 1mが 30円 だね。それなら 0.1m の代金はいくらかな。0.1m は 1m の「 $\frac{1}{10}$ ($\div 10$)」だよ！



0.1m の代金は () $\div$ () で (円)

- ※ 0.1m が 3円 だね。それなら 2.3m の代金はいくらかな。2.3m は 0.1m の 23倍 だよ！

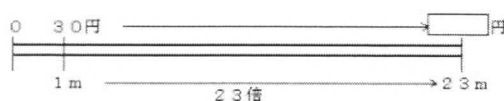


2.3m の代金は () $\times$ () で (円)

「整数×小数」は、はじめてだけれど、
「整数×整数」なら計算できるね。

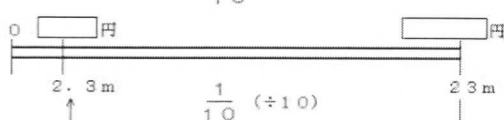
ヒントカード ②

- ※ 1mが 30円 だね。それなら 23m の代金はいくらかな。23m は 1m の 23倍 だよ！



23m の代金は () $\times$ () で (円)

- ※ 23m の代金がわかったね。2.3m の代金はいくらかな。2.3m は 23m の「 $\frac{1}{10}$ ($\div 10$)」だよ！



2.3m の代金は () $\div$ () で (円)

ウ 個人追究の考えのよりどころ

- ・ 個人追究では、まず「前時の学習が使えるか」、次に「単元の中で学習したことが使えるか」、その次に「今までに学習したことが使えるか」、最後に「形を変えると今まで学習したことが使えるようにならないか」で考えさせた。

- 1-②単元で必要な算数用語を明確にし、単元指導計画に位置づけて指導に生かす。

ア 第6学年「拡大図と縮小図」

- ※ 「5 授業実践」で記述しています。

【研究内容 2】単位時間の役割に応じた指導過程の工夫

2-①学習意欲を高める導入や問題提示を行う。

ア 第2学年「1000より大きい数」

- ・はがきの枚数を求める問題場面で、はがき 2356 枚を実際に見せて意欲を高め、量感をつかませた。
- ・誤答を示し、なぜ違うのかを考えさせる導入を行った。

イ 第3学年「2けたの数をかける計算」

- ・イスに座れる人数を問う問題場面で、実際に児童をイスに座らせる活動を行い、生活場面を想起させる導入を行った。また、終末にも生活場面に戻す事で、進んで生活に生かそうとする態度を養おうと考えた。

ウ 第6学年「比」

- ・酢（色水）とサラダ油（水）を問題場面の比で実際に混ぜて見せた。イメージをつかませると同時に、色の濃淡で比が同じものを見つけさせた。

エ 第6学年「比例と反比例」（基礎コース）

- ・毎時間、導入場面は黒板の前に児童を集めて行った。児童の反応を見ながら問題を提示した。また、近くの児童同士ですぐに交流を行った。

2-②思考力・表現力を高めるために効果的な交流の場の位置づけ・言語活動を行う。

形態	目的	位置
ペア交流	・意見を交わしながら、自分とペアの考え・説明を確かめたり、まちがいを指摘したりする	個人追究後
	・説明する機会の確保	適宜
	・本時大切な思考・表現の確かめ	全体交流後
グループ交流	・話し合いをしてひとつの意見にまとめる	個人追究後
スクランブル交流	・多様な考えに気づき、自分の考えと比べて考えることができる	個人追究後
	・同じ考えの仲間と交流し、自分の考え・説明を確かめる。	個人追求後
全体交流	・いくつかの考えの中から、より良い考えを見いだす ・自分の考えを深める ・多様な意見を集約・分類したり、共通性を見つけたりしてひとつの定理を見いだす	

- ・基礎コースでは「ペア」「3人グループ」「全体」交流を中心に行い、発展コースでは、「スクランブル」「全体」交流を中心に行う。
- ・交流は目的を児童にも周知し、聞き手が目的に合わせて反応できるよう指導した。
- ・全体交流の場面では、児童のノートを拡大して全員が見られるようにする機器を活用した。

【研究内容3】基礎的・基本的な知識・技能の定着をはかるための少人数学習コースの設定・編成の工夫

3-①児童の実態に合わせたコースを設定する。

少人数指導を実施している学校では、基礎コース・(中間コース)・発展コースの2つまたは3つのコースを設定して指導を行った。

3-②コースの編成の仕方を明確にする。

ア コース分けについて

単元の始めにレディネステストを行い、それをもとに本人(保護者)の希望を優先してコースを決定した。

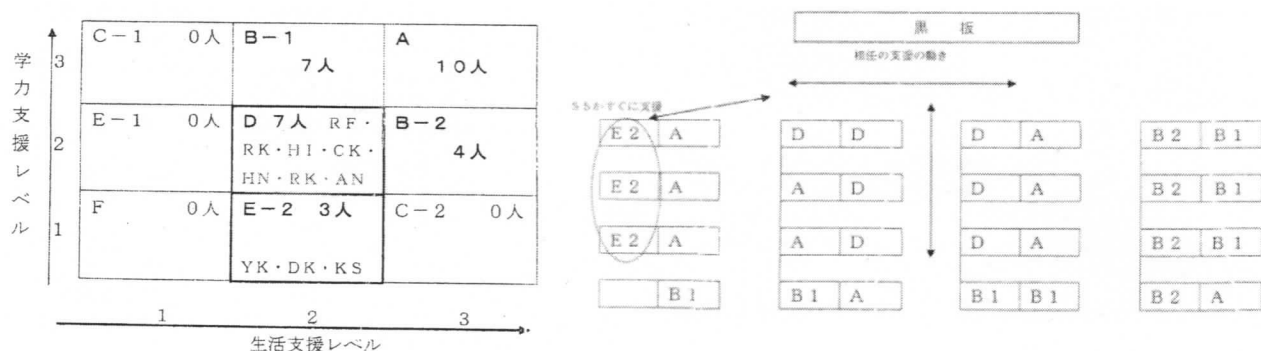
イ 指導の形態について

- ・単元を通して習熟度別少人数指導で行う。
- ・単元によって習熟度別少人数指導かT T指導かを決める。
- ・1時間の授業の中で、T T指導から習熟度別少人数にわかる。

☆Q-UとNRTのクロス集計表を生かした実態把握や学習活動の工夫

(1) 机列の工夫

支援を要する児童(E-2)を窓側縦一列の席にし、つまずきに素早く対応できるようにする。また、話し合いや教え合いがしやすい相手(A)を隣にし、仲間と一緒に学習できるようにする。その他の児童もできるだけ互いの考えを認め合ったり教え合ったりして安心して学習を進められるようにする。



(2) 支援レベルに応じた学習活動の工夫

- ・一次支援レベルに属する児童(A,B-1)は自ら学習を進めていくことができるため、個人追究で時間をもてあまさないように、計算の仕方だけでなく、その考え方を説明できるように指示するなど、より高い内容に挑戦させる。また、終末の練習問題もたくさん取り組めるように準備する。
- ・二次支援レベル(B-2,D)やE-1(学習二次支援、生活三次支援)に属する児童には、ヒントプリントを用意していく。個人追求の場では、それをもとに考えをもてるようにする。

5 授業実践 (6年「拡大図と縮小図」)

①単元指導計画

研究内容1—①、②に関わって

- ・単元指導計画に、単位時間で大切にしたい算数用語や「目指す子どもの表現」を位置づけ、毎時間確実に指導した。

単元指導計画

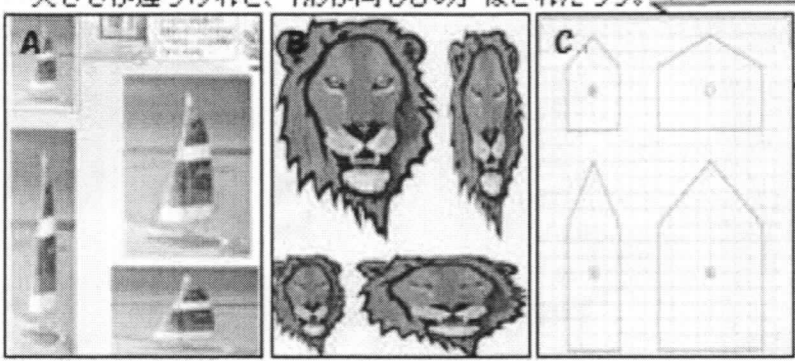
次	ねらい	主な学習活動	用語	めざす子どもの表現	評価規準
1 拡大図と縮小図	引き伸ばされた写真 真を考察する活動を通して、拡大や縮小についての概念を理解すると共に、方眼の入った図形について何倍に引き伸ばされたのか考えることができる。	1. 素材を提示する。 2. 形が同じ、違うとはどういうことなのか考察する。 ⑥と⑦はの形が同じに見える理由を見つけよう 3. 方眼の入った図形を使って、縦と横の長さを調べる。 4. 縦も横も同じ割合で引き伸ばしているから形が同じになることを交流する。【ペア交流】 5. まとめる。	縦○倍 横△倍	【ペア交流】 ⑥は縦6ます、横4ます ⑦は縦12ます、横8ます。縦も横も2倍になっているから形が同じになる。	身のまわりにある拡大図や縮小図に興味・関心をもち、それらの図形について積極的に調べようとする。【関】
	拡大図・縮小図の関係にある2つの図形について、対応する辺の長さや角の大きさを調べる活動を通して、拡大図と縮小図の概念を理解する。	1. 問題を把握する。 2. 方眼ではない図形なので、全ての辺の長さを測ってみればよいことを気付かせる。 対応する辺の長さの比を調べよう。 3. 辺の比を全て調べる。 4. 辺の比が全て1:3になっていることを確認する。【全体交流】 4. 対応する角の大きさを調べて、それぞれ等しくなっていることを交流する。【ペア→全体交流】 5. 拡大図、縮小図の概念をまとめる。 6. 練習問題に取り組む。	対応する辺 対応する角 ○倍の拡大図 1 / △の縮小図	【ペア交流】 $\angle A = 90^\circ$ $\angle \text{ア} = 90^\circ$ $\angle B = 135^\circ$ $\angle \text{イ} = 135^\circ$ $\angle C = 90^\circ$ $\angle \text{ウ} = 90^\circ$ $\angle D = 90^\circ$ $\angle \text{エ} = 90^\circ$ $\angle E = 135^\circ$ $\angle \text{オ} = 135^\circ$ だから対応する角がそれぞれ等しい。	対応する辺の長さや角の大きさについて調べ、拡大図と縮小図の概念を考えることができる。 【考】

② 本時の展開

6. 本時のねらい

引き伸ばされた写真を考察する活動を通して、拡大や縮小についての概念を理解するとともに、方眼の入った図形について対応する辺が何倍になったのか、考えることができる。

7. 本時の展開

	学習活動	留意点／▲援助／◎評価
つかむ	1. 素材を提示する。 ・大きさが違うけれど、「形が同じもの」はどれだろう。 	・留意点／▲援助／◎評価 研究内容2-① ・素材の提示を工夫することで、拡大だけでなく、縮小にも目を向けられるようにする。(素材A・B) ・方眼に方眼の入った図形を提示することで、縦と横の長さに着目できるようにする。(素材C)
ふかめ	2. 見通しをもつ。 ・縦だけ伸ばしたものの、横だけ伸ばしたものの、縦も横も同じように伸ばしたものの、 ・縦だけ縮めたものの、横だけ縮めたものの、縦も横も同じように縮めたものの、 3. 課題を提示する。 ◎と◎が同じ形になる理由を見付けよう。 4. 個人で追究する。(対応する辺を比較する。) ・Q…縦4ます、横4ます ・Q…縦4ます、横8ます ・Q…縦8ます、横4ます ・Q…縦8ます、横8ます 5. ペアで交流をする。 研究内容2-② 用紙(縦の長さ・横の長さ)を比べてペアで交流することで、自分の考えに自信をもつ。 6. 全体で確認をする。 ・Q…縦の長さと横の長さを2倍にしているので同じ形 ・Q…縦の長さはそのまま、横の長さだけを2倍にしているので違う形 ・Q…縦の長さだけを2倍にして、横の長さはそのままなので違う形 「形が同じ」というのは、全ての辺が○倍になるということ。 7. 練習問題 ・正方形の拡大(2倍)、縮小(1/2倍)を判断する問題に取り組む。	～追究の足場～ 縦と横の長さに「形が同じ」という秘密がありそうだ！ 研究内容1-② ・説明するとせ、使う用紙を提示する。 ▲どの部分の長さに着目しているのかわからない児童には、比べる長さに色線を付けさせる。[NO, RS, RH, MS] ▲まますべて満足している児童には、それぞれが何倍になっているかを考えさせる。[AM, SS] ▲できてしまっている児童には、◎と◎、◎と◎はどうして形が違うのか説明を書くように促す。[MR, HO, NT, DK] ・◎と◎だけでなく、◎と◎、◎と◎も着目させることで、「縦と横の両方」ということを強調する。 ◎の周りにある拡大図や縮小図に四角・四角をもち、それらの図形について積極的に調べようとする。[四角・四角・四角]

実践後、実践前に行ったアンケートと同じ項目で再度アンケートを行った。児童の変容

は以下のようになった。

①問題文の意味と、その時間にやることか分かりますか。

		1とちよく分かる		2たいせい分かる		3あまり分からない		4まよつからぬ	
		前	後	前	後	前	後	前	後
A校 2年生	17	28	66	17	7	0	0	0	0
B校 3年生	31	67	62	31	7	2	0	0	0
C校 5年生 じょう	25	25	67	67	8	0	0	0	8
D校 5年生 ちよう	54	58	46	42	0	0	0	0	0
D校 4年生	28	30	48	52	21	19	3	0	0
D校 6年生	19	26	66	60	9	9	6	6	6
E校 6年生	24	12	48	67	27	15	0	6	6
合計	28	42	58	49	12	7	1	2	2

合計	28	47	44	39	20	16	9	3
A版 2年生	7	7	38	47	38	47	17	10
B版 3年生	38	67	44	20	13	12	5	7
C版 3年生 D版 1年生	42	42	42	42	17	17	0	0
D版 3年生 F版 1年生	58	67	42	33	0	0	0	0
D版 4年生	21	25	41	47	17	33	21	0
D版 6年生	16	25	47	65	25	5	13	3
E版 6年生	9	15	46	67	36	15	6	3
合計	28	47	44	39	20	16	9	3

	1 いっぺん書ける	2 2回以上書ける	3 3回以上書ける	4 まったく書けない
合計	前 後	前 後	前 後	前 後
A校 2年生	24	38	45	55
B校 3年生	36	46	54	42
C校 5年生 (男子)	25	17	75	83
C校 5年生 (女子)	33	42	50	58
D校 4年生	21	44	57	41
D校 6年生	38	34	56	46
E校 6年生	12	21	61	55
合計	3	38	53	49

1 いのちを とらないで 死なない	2 いのちを とらないで 死なない	3 お金を とらないで 死なない	4 人を 殺さないで 死なない
10	7	38	45
1	6	13	6
17	14	31	16
45	46	42	45
13	17	75	75
23	23	67	67
7	22	44	44
9	20	40	40
3	12	45	45
28	50	50	50
合計	13	31	17

[illegible]

1 先生に質問する	新	旧	2 先生に質問する	新	旧	3 先生に質問する	新	旧	4 質問しない	新	旧
A級 2年生	38	39	52	21	0	0	10	21			
白鷺 3年生	46	35	39	26	5	1	10	8			
C級 5年生 (L・N)	50	50	50	50	0	0	0	0			
D級 5年生 (L・N)	25	21	71	79	0	0	0	0			
D級 4年生	55	59	41	37	3	7	0	0			
D級 3年生	18	14	75	86	3	3	6	0			
正統 5年生	12	15	79	76	0	3	9	9			
合計	38	47	55	52	2	1	7	7			

	1と2を比べ		2を比べ		3を比べ		4を比べ	
	前	後	前	後	前	後	前	後
A校 2年生								
B校 3年生	60	79		37	18		4	0
C校 5年生 (女子)	67	75		17	25		0	0
D校 5年生 (男子)	58	63		42	38		0	0
E校 4年生	36	50		32	41		7	7
F校 6年生	31	37		56	51		6	9
G校 6年生	12	21		59	55		19	15
合計				42	34		7	6
				58	54		6	9

7 成果と課題

- 単元指導計画に算数用語や児童に使わせたい表現を明記したことは、教師自身が何にこだわって教えるべきかを明確にもつことができた。
- 3人グループでの交流は、課題解決に向かって話し合おうとする意欲が見られ、学習内容の定着にもつながった。
- 交流活動は、自分の考えを話すことが苦手な児童にとって、少人数だからこそ話せる機会となり、有効な活動であった。また、算数が楽しいという思いにもつながった。
- 問題文の意味をとらえられるようになってきたことは、具体物を用いた問題提示が有効だったと考えられる。
- ▲交流活動は算数科だけでなく、他教科の授業の中にも取り入れて、行っていく必要がある。
- ▲ヒントカードは考えをもつことができない児童にとって有効な手立てとなるが、与え方や内容を精選しないと児童が頼り切って結局自分の力で考えないことにつながってしまうこともある。

8 授業改善

「形が同じ」「同じに見える」発問の精選	学習活動	留意点／▲援助／◎評価
	素材を提示する。 「きさが違うけれど、「形が同じもの」はどれだろう。」 	・素材の提示を工夫することで、拡大だけでなく、縮小にも目を向けられるようにする。(素材A・B) ・最後に方眼の入った図形を提示することで、縦と横の長さに着目できるようにする。(素材C) ・説明するとき、使う用語を提示する。
ま	2. 見通しをもつ。 ・縦だけ伸ばしたものの、横だけ伸ばしたものの、縦も横も同じように伸ばしたものの。 ・縦だけ縮めたものの、横だけ縮めたものの、縦も横も同じように縮めたものの。 3. 課題を提示する。	▲どの部分の長さに着目していいのかわからぬには、比べる長さを線で付けさ(NO、R)
め	④と⑤が同じ形になる理由を見付けよう。 4. 個人で追究する。(対応する辺を比較する。) ・④…縦4ます、横4ます。 ・④…縦4ます、横8ます。 ・⑤…縦8ます、横4ます。 ・⑤…縦8ます、横8ます。 5. ペアで交流をする。	▲まずは児童に「何倍になったか」をえさせる。(AM、
全員に使わせたい表現の確認のため、全体交流後にもペア交流する	④と⑤が同じ形になる理由を説明しよう。 ④は、⑤の縦の長さと同じで、横の長さを2倍にしているから、同じ形に見える。 ⑤は、④の縦の長さを2倍にしているから、横の長さをそのままにしているから、同じ形に見える。 「形が同じ」というのは、全ての辺が○倍になるということ。 7. 練習問題。 ・正方形の拡大(2倍)、縮小(1/2倍)を判断する問題に取り組む。	▲できちゃっていいのは、④と⑤、⑤と④は、どうして形が違うのかの説明を書くように促す。(MK、HO、NT、DK) ・④と⑤だけでなく、④と⑤、⑤と④も書かせることで、「縦」ということを ◎身の回りには、生活の中での似たような形を用いて練習問題に取り組む ◎身の回りには、生活の中での似たような形を用いて練習問題に取り組む ◎身の回りには、生活の中での似たような形を用いて練習問題に取り組む