

指導資料



鹿児島県総合教育センター

算数・数学 第111号

- 中学校，盲・聾・養護学校対象 -

平成17年5月発行

基礎・基本の定着を図る中学校数学科学習指導の充実

平成16年度「基礎・基本」定着度調査の結果を踏まえた指導法の工夫

鹿児島県教育委員会では平成15年度に引き続き、平成16年度「基礎・基本」定着度調査を実施した。この調査は、学習指導要領が示す基礎的・基本的な内容のうち、「読み・書き・算」等の基礎学力について県全体の実態を把握するとともに、各校の課題を明確にし、児童生徒の個に応じたきめ細かな指導法の改善に資するなど、基礎・基本の定着を目的としたものである。

前回の調査では、小学校第4学年、第6学年、及び中学校第3学年の全児童生徒の約10%を抽出し、国語、算数・数学、英語の各教科と意識調査という内容で実施した。

それに対して今回の調査では、小学校第5学年において国語、社会、算数、理科及び意識調査を、中学校第1学年及び第2学年において国語、社会、数学、理科、英語及び意識調査を、各学年すべての児童生徒を対象に実施した。

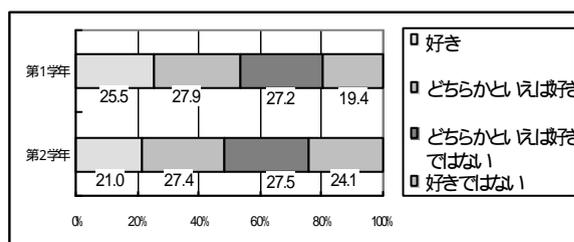
こうした調査内容と調査対象の拡充により、基礎・基本の定着状況をこれまで以上に明確にとらえることができるとともに、より一層のきめ細かな指導を実現することが可能となった。また、悉皆調査にしたことで、より正確に定着の実態を把握できるようになり、自

校のデータと他の地区等と比較できるようになり、相対的な位置付けが明確になった。このように、明確なデータ把握が実現したことで、取組の妥当性を検討できるとともに、具体的な指導法の改善が可能となった。

そこで、本稿では数学科の意識調査や学力調査の結果について分析し、基礎・基本の定着への改善策、効果が期待される実践例について述べる。

1 意識調査の結果と考察

(問1) あなたは、数学が好きですか。



前回の小学校第6学年を対象にした調査では、「好き」、「どちらかといえば好き」と答えた児童が70.0%であったのに対し、今回の中学校第1学年は53.4%と減少しており、中学校第2学年では48.4%と更に減少している。

小学校から中学校への円滑な接続が課題であるとともに、中学校第1、2学年に対して数学への興味・関心を高める指導の工夫が必

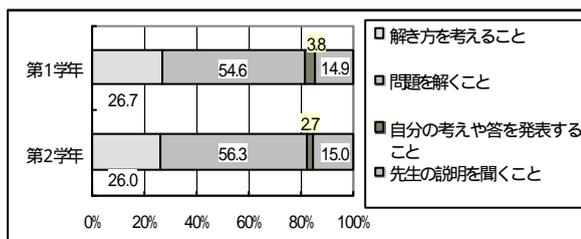
要である。

(問2) あなたは、数学でどんな勉強が好きですか。

この問いについては、第1学年が図形領域を、第2学年が数と式領域を好きと挙げている。一方、数量関係については、両学年とも好きと答えた生徒が少ない状況である。

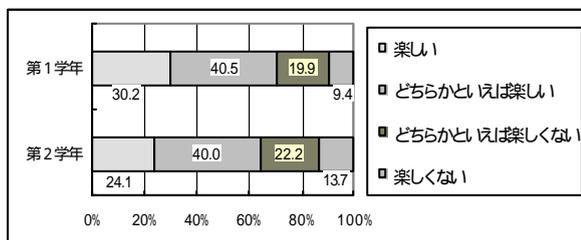
図形や数と式については、具体物で考えたり、操作したりするなど、視覚的にとらえやすい。そこで、数量関係の指導においても具体的なものを提示するなど、教具等の工夫が必要である。

(問3) あなたは、数学の授業で好きなことは何ですか。



この問いについては、第1, 2学年共に、問題を解いたり、解き方を考えたりすることを好きと答える割合が多い状況であった。じっくり自分なりに解き方を考えさせるなどの時間の設定が必要と思われる。

(問4) あなたは、数学の時間に学級やグループでいろいろな考え方や解き方を発表し合うのは楽しいですか。

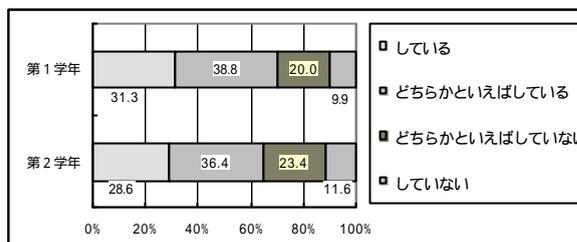


前回の小学校第6学年を対象にした調査では、「楽しい」、「どちらかといえば楽しい」と答えた児童が82.0%であったのに対し、今回の中学校第1学年は70.8%、第2学年は64.

1%であった。中学校第3学年においては、昨年度の調査ではあるが、58.0%であった。学年が進むにつれて減少している。

中学校の授業においては、個人による追究が多くなりがちであるが、生徒の主体的な学習のためには、グループによる学習などを積極的に取り入れていくことが求められる。

(問5) あなたは、数学の問題が解けなかったとき、もう一度やり直していますか。



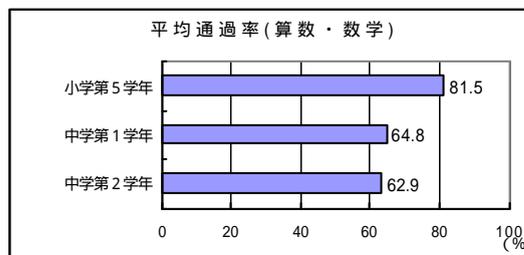
前回の小学校第6学年を対象にした調査では、「している」、「どちらかといえばしている」と答えた児童が86.0%であったのに対し、今回の中学校第1学年は67.1%、第2学年は64.9%と大きく減少している。

中学校では、解けない問題をそのままにしておく傾向がみられることから、解けなかった問題に対してはもう一度解き直すなど、絶えず振り返る習慣を身に付けさせる必要がある。

2 学力調査の結果

(1) 平均通過率の比較について

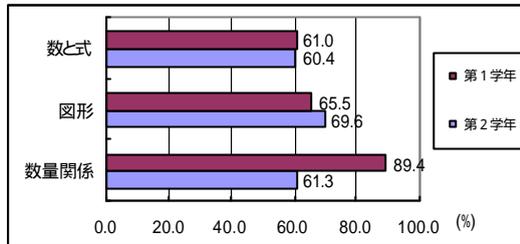
ア 校種・学年別の平均通過率の比較



第1, 2学年の平均通過率がそれぞれ64.8%、62.9%と低い。前回の小学

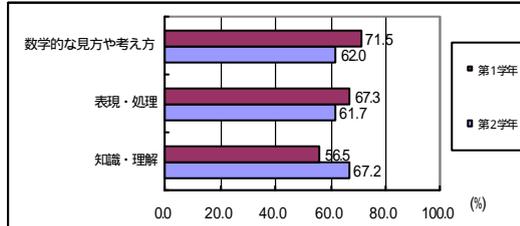
校第6学年を対象にした調査からも、小学校と中学校では通過率の差が大きく、中学校数学への接続と継続が課題である。

イ 領域別の平均通過率



第1学年の数量関係の平均通過率が、89.4%と高い。小学校で学習した比例関係等が定着していることによると思われるが、調査実施直前に学習した学校が多い領域であったことも関係していると思われる。

ウ 観点別の平均通過率



第1学年は数学的な見方や考え方をみる問題の平均通過率が高く、第2学年は知識・理解をみる問題の平均通過率が高い。3観点のバランスが必要である。

(2) 通過率50%未満の問題について

1年数学

大問	小問	問題内容	通過率
1	1(7)	$12x \div (-8)$	35.8
2	1	$a \div b \times c$ を記号を省略して表す	24.2
	3	十の位 a 、一の位 b の2けたの自然数を文字を使って	40.9

3	4	$8x - 3y + 6$ の項と係数の組み合わせ	46.7
	3	方程式を解くために両辺に分母の最小公倍数を掛ける	46.2
4	4	x についての1次方程式をつくる	27.6
	4(2)	点対称な図形	36.8
5	1(7)	直方体の辺に垂直な面	36.2

最も通過率が低かったのは、2 1の問題であり、24.2%であった。次に、3 4の問題が27.6%であった。3 4の問題は無答率20.2%であり、5人に1人は答えを導き出すに至っていない。次に、無答率の多かったのは3 3、2 3の問題でそれぞれ15.8%、15.2%であった。1 1(7)の問題は無答率9.7%であったが、それ以外の誤答例としては、約分忘れや符号の付け忘れが多かった。

2年数学

大問	小問	問題内容	通過率
1	3	y は x に反比例で、 $x = -2$ 、 $y = -4$ のとき	25.8
	7	$2x + y = 180$ を x について解く	36.6
2	(1)	$2(3a + 5b) - (a + 4b)$ の計算	40.6
	(2)	$5a + 6b$ に $a = 4$ 、 $b = -3$ を代入し、まとめる	42.0
3	(ウ)	倍数の説明	47.2
5	(ア)	題意から x を使った式で表す	24.1
	(ウ)	題意から x と y の式を作る	21.9
8		三角形の合同条件	45.4

最も通過率が低かったのは、5 (ア),(ウ)であり、それぞれ24.1%、21.9%であった。次に、1 3が25.8%であった。無答率の多かったのは、2 (2)、3 (ウ)の問題でそれぞれ17.5%、17.1%であった。

(3) 平成13年度に国立教育政策研究所が行った調査問題と類似した問題の通過率の比較について

1年数学

大問	問題内容	国研	本県
1 3	(1) 表から空き缶が最も多く集まった曜日(正・負の数)	92.4	97.0
	(2) どちらが何個多く集まったか(正・負の数)	62.0	60.4
2 1 2	$a \div b \times c$ の記号を省略して表す	52.5	24.2
	$a = 3$ のとき、 $4a - 5$ の値を求めよ。	77.7	70.5
3 2	$12x - 10 = 6x + 32$ を x について解く	80.3	79.3
4 1 5	線対称な図形	64.3	61.9
	角の二等分線の作図	82.2	80.5

2年数学

大問	問題内容	国研	本県
1 1	(5) $6x - 4y + 2y - x$	87.1	83.6
	(7) $(-2x)^2 \times y$	61.9	58.0
4	連立方程式の解き方と答え	75.1	68.0

第1学年では、1 3(1)の問題で本県の通過率が上回っていたが、その他の問題では下回っていた。特に、2 1の問題など文字式の扱いについては、十分には理解されていない状況である。

第2学年では、3題のすべての問題で本県の通過率が下回っていた。文字式の計算や連立方程式の解き方が十分には身に付いていない状況である。

(4) 小学校第5学年，中学校第1，2学年の

共通問題の通過率について

	問題	小学5年	中学1年	中学2年
1	9.3×0.8	75.2	68.7	70.0
2	$(-4) - (-5) + (-2)$		71.6	78.2

小数のかけ算については、小学校第5学年で75.2%の通過率に対して、中学校では通過率が第1学年で68.7%，第2学年で70.0%であった。中学校では小数のかけ算については余り取り扱わないことから計算の仕方等忘れていることが原因と思われる。

負の数の計算については、学年が進むと通過率が6.6%の増加であった。中学校で初めて扱う負の数については、学年が進むに従って取り扱う機会が多く、計算処理力が身に付いてくるとと思われる。

3 学力調査からとらえる改善策

通過率の特に低い問題を通して考えられる改善策について述べる。

(1) 第1学年

<u>2</u> 1	次の式を、 \times や \div を省略して表せ。 $a \div b \times c$
<u>3</u> 4	1個120円のりんごと1個60円のみかんを合わせて17個買った。代金の合計が1500円であった。このとき、りんごの個数を x として方程式をつくれ。

中学校で初めて扱う文字や文字式については、特に見通しをもって学習に取り組める指導上の配慮が必要である。小学校算数からスムーズに文字式のイメージがつかめるよう、具体的な数の式、言葉の式、の式、文字の式と4ステップを重視した授業を行うなど、指導

の工夫が必要である。

また、黒板に文字の部分を表すケースをはるなど、変数としての文字のイメージを育てる教具を工夫したり、小テストを活用して、継続的な指導を工夫したりすることが大切である。

(2) 第2学年

① 3 y は x に反比例し、 $x = -2$ のとき、 $y = -4$ である。このとき、 y を x の式で表せ。

⑤ ひろよさんとゆりさんが、「210円と170円の2種類のハンバーガーを合わせて5個と、130円のジュースを2本買い代金を1230円払いました。2種類のハンバーガーをそれぞれ何個買いましたか。」という問題について、次のように考えました。下の(ア)、(イ)、(ウ)にあてはまる式を書きなさい。

ひろよ：「私は、210円のハンバーガーを x 個とあって、合わせて5個買うことから、170円のハンバーガーを(ア)個と表し、一年生で習ったときの1次方程式で式を立てて考えてみるわ。式は、えーっと…」

ゆり：「私は、210円のハンバーガーを x 個、170円のハンバーガーを y 個とし連立方程式を立てて考えてみたよ。この連立方程式は、次のようになったわ。」

(イ) = 5
(ウ) = 1230

ひろよ：「二人で考えた式を解いて、2種類のハンバーガーの個数をそれぞれ求めてみましょうよ。」

ゆり：「そうしましょう。」

二人：「二人とも同じ答えになったね。じゃあ、実際に1230円になるか答えを問題にあてはめて確かめてみましょう。」

二人：「やったあ！二人ともハンバーガーの個数が求められたわ！」

① 3の反比例は第1学年の学習内容であり、第2学年では直接取り扱うことはない。今後、一次関数等を学習する際に、

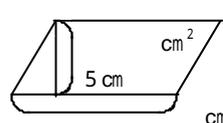
機会をとらえて振り返るなど、継続的な指導が必要である。⑤の問題は、(イ)の $x + y = 5$ のように x, y の式を立てる問題が、通過率72.6%であるのに対して、(ア)の $5 - x$ については24.1%、(ウ)の $210x + 170y = 1230$ については21.9%と通過率が低い。文章題をじっくり読み、題意をとらえながら解答する問題への対応が十分でないと思われる。ぜひ文章題を考える場の設定等の工夫を考えてほしい。

4 効果が期待される実践例

(1) 第1学年に対して考えられる実践

ア 中学校の文字式につながる小学校での学習内容

小学校での学習内容をまとめると、次の表のようになる。

学年	内容	具体的な指導場面
2年	を使った式	30 - の に1から9までの数を入れて計算しよう。
3年	を使った式	$4 \times = 24$ で、 に当てはまる数は何だろう。
4年	言葉の式	長方形の面積 = (たて) \times (横)
5年	を使った式	<p>下図の平行四辺形の底辺の長さを cm、面積を cm^2 として、底辺の長さとの関係を表す式に表しましょう。</p>  <p>$= 5 \times$ と表すことができる。</p>

このように、文字式の学習につながる指導は、児童の発達段階に応じて小学校低学年から始まっており、徐々にその素地が養われている。したがって、

中学校の指導において、文字式の導入をスムーズに行うためには、小学校で学習したことを踏まえ、適宜、振り返りながら指導を行うことが大切である。

イ 文字式の導入において段階を大切にしたい指導の流れ

小学校で学習した「 $150 \times$ 」を使った式や「言葉の式」を押さえていくことで、スムーズに文字式への理解につなげていくことができる。そこで、文字式の導入において段階を大切にしたい指導の例を挙げる。

< 課題 >

1冊150円のノートがあります。このノートを何冊か買いました。そのときの代金はいくらになるか考えてみよう。

< 指導の流れ >

ステップ	教師の主な発問等
<p>具体的な数の式</p> <p>具体的な数で考えさせ、実感をもたせる。</p>	<p>例えば、1冊買ったときはいくらですか？2冊，3冊，・・・ではいくらですか？</p> <p>それは、どんな計算をしましたか？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(板書例) 150×1 (円)</p> <p>150×2 (円)</p> <p>150×3 (円)</p> <p>⋮</p> </div>
<p>言葉の式</p> <p>規則性を読み取らせながら、ノートの冊数の部分に変化することに気付かせる。</p>	<p>式を見ると、変わっていくところと、変わらないところがありますね？</p> <p>変わっていくところはどこですか？</p> <p>(ノートの冊数)という言葉を使った式で、まとめていうとどのように表せますか？</p>

	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(板書例)</p> <p>$150 \times$ (ノートの冊数) (円)</p> </div>
<p>を使った式</p> <p>小学校で学習したことを想起させる。これまでの学習に結び付ける。</p>	<p>小学校で分からない数やいろいろな数が入るときに、どんな記号を使って書きましたか？</p> <p>買ったノートの冊数を x 冊とすると、どんな式になりますか？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(板書例)</p> <p>$150 \times$ (円)</p> </div>
<p>文字の式</p> <p>x をうまく結び付けていく。</p>	<p>買ったノートの冊数を x 冊とすると、どんな式になりますか？</p> <p>1冊150円のノートを x 冊買ったときの値段はいくらと言えばよいですか？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(板書例)</p> <p>$150 \times x$ (円)</p> </div>

このように、中学校第1学年に対しては小学校での学習内容を十分把握し、段階を大切にしたい指導を工夫したい。

(2) 第2学年に対して考えられる実践

ア 第1学年に対する比例、反比例の指導と第2学年での復習

(ア) 比例、反比例については第1学年で学習するが、具体的な事象を用いた考察によって、比例、反比例の意味やグラフの特徴などを学習する。その際、形式的な知識の獲得の指導に終わるのではなく、考察する手段として2変数を「変化」の観点で考察させたり、「対応」の観点で考察させたりすることに重点を置き、実測データを用いた学習をさせたい。

(イ) 第2学年で一次関数を学習させる際に、比例、反比例を振り返り継続的に指導していく必要がある。

イ 方程式の変形の意味

(ア) 連立方程式では文章題を読み取る活動を多く取り入れ、単に連立方程式を解くという活動だけに終わらないようにすることが大切である。

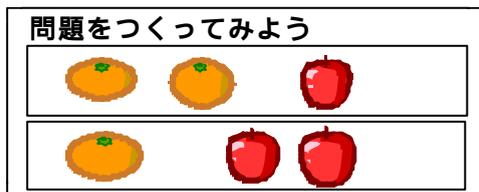
(イ) 演習において、下の〈課題1〉のような問題だけでなく、〈課題2〉の問題のように「図からの問題づくり」に取り組ませることも考えられる。図による解法は、学習が遅れがちな生徒にとっても、連立方程式に習熟した生徒にとっても問題の構成が分かりやすく新鮮であり、取り組みやすい素材である。

次に、図上の数学的活動を方程式で表せないかを考えさせる。これは連立方程式の変形に関心を失った生徒にとって、関心をもてる活動である。

〈課題1〉

オレンジ2個とりんご1個の合計の金額が270円であった。また、オレンジ1個とりんご2個の合計の金額が360円であった。オレンジ1個とりんご1個の値段をそれぞれ求めてみよう。

〈課題2〉



このように生徒に関心をもたせながら、図から問題をつくらせたり、文章題を読む活動を取り入れたたりすることも大切である。

ており、すべての学校が各教科等について自校のデータと比較し、自校のこれまでの取組を検討することができる。各教科の分析については、どの領域のどんな問題が通過率が高いのか、あるいは低いのかなど細かく分析し、指導法の改善につなげていきたい。

また、意識調査の結果を基に、生徒の情意的側面を考慮しながら数学を学ぶ楽しさや充実感を味わわせ、主体的に学習ができるようにさせることが大切である。そのためには、学校での授業の工夫と家庭学習の充実が必要である。家庭学習を充実させていくためには、保護者との連携を図るとともに、質の高い課題を準備していくことが大事である。課題には、学習した内容の理解を深めたり、知識・技能の定着を図ったりするための課題や、学習した内容を基に、数学的な見方や考え方を高め、考える力を付けるための課題などがある。生徒がやればできるという意欲をもつことができるように、それらの課題の量や難易度も考慮しながら、バランスよく取り組ませていきたい。

さらに、課題を与えた場合には見届けを行い、生徒が課題に取り組んでよかったと思えるような評価をしていくことが、次への意欲化につながる。基礎・基本定着度調査を基に、生徒一人一人の意識や学習状況を十分に分析し、きめ細かい指導を継続的に行っていきたい。

【引用・参考文献】

文部科学省『個に応じた指導に関する指導資料』

平成14年12月 教育出版

(企画課)

5 今後の取組について

今回の調査は全児童生徒を対象に行われ