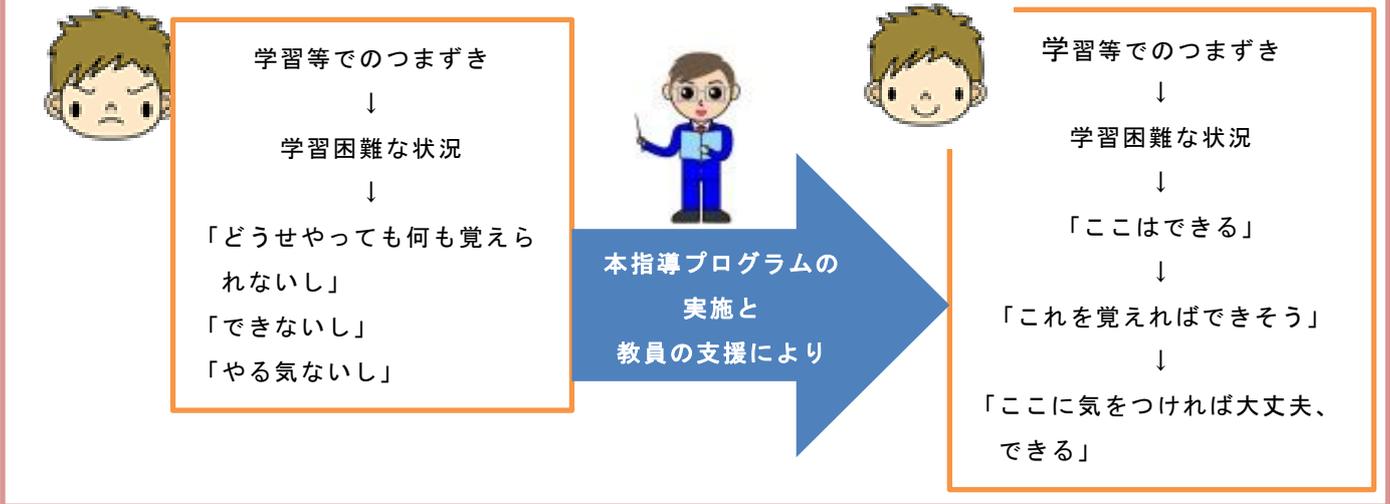


※本指導プログラムはタブレットPCアプリケーションと自作の補充プリントを併用して行います。

作成のねらい

- ・本プログラムを通級生の実態に応じて指導することにより、通級生が自力で「できる」計算から始めて、つまずきの解消にむけた学習に継続して取り組むことができる。
- ・本プログラムを通級生の実態に応じて活用することにより、通級生の計算でのつまずきとなっていることをより把握し、指導方針を具体的に考える際の参考にできる。
- ・計算につまずきを感じられる多くの通級生に、初期指導段階として活用できる。
- ・通級指導未経験者の教員も簡単に使うことができる。



実施概要

- ①レディネステストとして作成した「**計算脳トレテスト**」を実施します。
実施した「**計算脳トレテスト**」の結果を見て、取り組み可能なプログラムを選定します。
- ②プログラム 1～4 毎に、実施する**計算問題のアプリケーション「数学の王者（OddroboSoftwareAB 開発）」と補充プリント**を設定してあります。その他、通級生のニーズに応じて、**市販のワーク等**を活用し補充して下さい。
- ③プログラム 1～4 を実施後、再度「**計算脳トレテスト**」を実施し、その結果から通級生の変容等を読み取ります。

実態把握	指導	評価
レディネステスト①	プログラム1 タブレットPCアプリ「 数学の王者 」問題 自作の補充プリント	レディネステスト①再実施
レディネステスト②	プログラム2 タブレットPCアプリ「 数学の王者 」問題 自作の補充プリント	レディネステスト②再実施
レディネステスト③	プログラム3 タブレットPCアプリ「 数学の王者 」問題 自作の補充プリント	レディネステスト③再実施
レディネステスト④	プログラム4 タブレットPCアプリ「 数学の王者 」問題 自作の補充プリント	レディネステスト④再実施

レディネステスト(計算脳トレテスト)の実施について

「計算脳トレテスト」は全部で48問あります。12問ずつ4枚のプリントにし「計算脳トレテスト①」「計算脳トレテスト②」「計算脳トレテスト③」「計算脳トレテスト④」としてあります。

実施する問題数について

通級生の実態に合わせて、実施する「計算脳トレテスト」を①～④の中から選択して下さい。
分割して実施、全てを一度に実施しても構いません。

実施時間について

特に制限しませんので、通級生個々の実態を考慮して決めて下さい。

チェックリストについて

「計算脳トレテスト」の実施中の様子などから、通級生の認知の特性を見立てるためのチェックリストを作成しました。項目を見ながら、該当すると思われる箇所をチェックして活用下さい。

レディネステスト(計算脳トレテスト)問題内容

	問題の内容		問題の内容
計算脳トレテスト①	(1) 1位数+1位数	(25)	正負の数の減法
	(2) 1位数+1位数	(26)	繰り上がりのある正負の数の減法
	(3) 繰り上がりのある1位数+1位数	(27)	正負の数の加法
	(4) 1位数-1位数	(28)	繰り上がりのある正負の数の加法
	(5) 1位数-1位数	(29)	正負の数の乗法
	(6) 繰り下がりのある2位数-1位数	(30)	正負の数の乗法
	(7) 繰り上がりのある2位数+2位数	(31)	正負の数の除法
	(8) 繰り上がりのある2位数+2位数	(32)	正負の数の除法
	(9) 繰り上がりのある3位数+3位数	(33)	()と乗法の混じった計算
	(10) 繰り下がりのある2位数-2位数	(34)	四則の混じった計算
計算脳トレテスト②	(11) 繰り下がりのある2位数-2位数	(35)	累乗と四則の混じった正負の数
	(12) 繰り下がりのある3位数-3位数	(36)	累乗と四則の混じった正負の数
	(13) 1位数×1位数	(37)	約分の仕方
	(14) 1位数×1位数	(38)	約分の仕方
	(15) 1位数×2位数	(39)	分数×整数
	(16) 1位数÷1位数	(40)	約分を伴う整数×分数
	(17) 2位数÷1位数	(41)	約分を伴う分数×分数
	(18) 2位数÷2位数	(42)	分数÷整数
	(19) 2位数×1位数	(43)	整数÷分数
	(20) 3位数×1位数	(44)	分数÷分数
計算脳トレテスト③	(21) 2位数×2位数	(45)	約分を伴う正負の数の乗法
	(22) 2位数÷1位数	(46)	約分を伴う正負の数の除法
	(23) 余りのある2位数÷1位数	(47)	約分を伴う正負の数の除法
	(24) 商に0がたつ、3位数÷1位数	(48)	約分を伴う正負の数の除法
	(25) 1-(-7)	(31)	49÷(-7)
	(26) 4-(-8)	(32)	(-20)÷(-10)
	(27) 7+(-4)	(33)	5×(4+5)
	(28) -9+(-6)	(34)	2+8÷2
計算脳トレテスト④	(29) (-7)×2	(35)	-10+3 ² -(-3)
	(30) (-6)×(-8)	(36)	(-2) ³ +5×(-7)
	(37) $\frac{4}{12}$	(43)	$2\frac{3}{7}$
	(38) $\frac{6}{15}$	(44)	$\frac{8}{3} \times \frac{5}{4}$
	(39) $\frac{2}{7} \times 5$	(45)	$10 \times (-\frac{1}{5})$
	(40) $3 \times \frac{5}{6}$	(46)	$6 \div (-\frac{2}{3})$
	(41) $\frac{8}{9} \times \frac{3}{10}$	(47)	$-\frac{2}{3} \div \frac{4}{9}$
	(42) $\frac{2}{7} \div 9$	(48)	$\frac{7}{6} \div (-\frac{1}{2})$

プログラム 1 「繰り上がり繰り下がりのある加法・減法」

通級生の中には、簡単な四則計算のやり方は理解できているものの、2桁 + 1桁や2桁 - 1桁の計算でも筆算を用いるなど、計算への自信のなさが見られる通級生がいます。このような通級生のトレーニング的な要素として本プログラムは適しています。

対象となる通級生

- ・繰り上がり繰り下がりの加減法につまずきが見られる、もしくは疑われる。
- ・計算するのに時間がかかる。
- ・一位数同士の加法、減法はできる。

レディネステスト(計算脳トレテスト①)問題とプログラム 1 実施判断基準

	問題	「数学の王者」問題の関連
(1)	1 + 3	足し算 第 1 章
(2)	7 + 2	足し算 第 1 章
(3)	6 + 8	足し算 第 1 章
(4)	5 - 3	引き算 第 1 章
(5)	8 - 2	引き算 第 1 章
(6)	14 - 9	引き算 第 1 章
(7)	46 + 57	
(8)	76 + 58	
(9)	196 + 739	
(10)	45 - 18	
(11)	40 - 16	
(12)	408 - 279	

(1) (2) (4) (5) の問題が正解できていればプログラム 1 の実施は概ね可能

プログラム 1 の実施概要

	ステージ 1	ステージ 2	ステージ 3	ステージ 4	ステージ 5
数学の王者	足し算 第 1 章 第 2 章	足し算 第 1 章 第 2 章 第 3 章	引き算 第 1 章 第 2 章	足し算 第 8 章 引き算 第 8 章	足し算 第 6 章 引き算 第 6 章
補充プリント	計算脳トレプリント 加法①AorBorC	計算脳トレプリント 加法②AorBorC	計算脳トレプリント 減法①AorBorC	計算脳トレプリント 減法②AorBorC	計算脳トレプリント 減法③AorBorC

ステージ 1 に記載されている「数学の王者」の章の問題、「計算脳トレプリント加法① A」の実施から始めます。

「数学の王者」の計算問題及び「計算脳トレプリント加法① A」の正答率を見ながら、次のステージに進みます。

「計算脳トレプリント」は各ステージとも、同じ難易度で数値のみを変えた 3 種類(例「計算脳トレプリント加法① A」「計算脳トレプリント加法① B」「計算脳トレプリント加法① C」)ありますので、同じステージを継続する場合は、前回と異なる「計算脳トレプリント」を実施します。(「数学の王者」は毎回問題が変わりますので、同じ章を何度実施しても大丈夫です)

ステージ 2 以降も、同様に進めます。次のステージ進んだものの、通級生にとって計算問題の難易度があまりにも高い場合は、前のステージに戻って構いません。

補充プリント「計算脳トレプリント加法・減法」については原則、通級生に一人で解かせます。

指導手順

○通級担当者の説明例

①「先に、数学の王者の足し算の問題をやってみようか」

(アプリケーション計算問題終了後)

↓

②「今やった計算を使って、このプリントを解いてみよう」

「できるだけ早く解いてね」

↓

(補充プリントの配布)

↓

③「スタート！」※解答時間の計測開始

通級生の実態に合わせて「数学の王者」の実施する章を選択して下さい。

ステージが進んだ場合は「前回よりちょっと難しいよ」等の言葉かけをお願いします。

「スタート」の言葉かけと同時にストップウォッチ等で通級生の解答時間を計測し、記録します。

※実施後の「誤答数が減ってきたね」「解答時間が短くなってきたね」という言葉かけは、通級生の計算に対する苦手意識の軽減や学習を継続する意欲にもつながります。

実施した上で考察するポイント

- 減加法を使用しているか減々法を使用しているか
- 暗算で使用している方略

計算には、大きく分けて、暗算と筆算があります。

暗算は、まず、 $7 + 8 = 15$ 、 $15 - 7 = 8$ の(7, 8, 15)というように、数の事実関係を記録し、保持し、再生するという過程において、問題がないことが前提となります。

その上で、暗算につまずきのある子どもの要因として、

- ①加減算を、半具体物レベルで操作することと合わせて計算の仕方を理解する段階(目と手の協応能力が関わる)
- ②頭の中のイメージの中で半具体物が操作できる段階(ワーキングメモリなどが関わる)
- ③数の関係を数的事実として覚えるとして覚える段階(長期記憶が関わる)

などが考えられます。

中学生という発達段階を考慮すると、②③でのつまずきのある可能性が高いと思われます。

プログラム1の実施の中では、繰り下がり計算を行う際、減加法を使用しているか、減々法を使用しているかを確認し、減々法よりも減加法を使用した方がワーキングメモリへの負担が少なくすむため、減々法を使用している場合は、減加法の使用を促します。

例 $13 - 9$
減加法での解き方
① $10 - 9 = 1$
② $3 + 1 = 4$

例 $13 - 9$
減々法での解き方
① $13 - 3 = 10$
(①で3を引いたから、 $9 - 3 = 6$)
② $10 - 6 = 4$

また、補充プリントの問題の正答率だけでなく、回答にかかった時間を比較することで、カウンティング方略(指を使って数えるなど)を使用しているか、記憶検索方略(記憶にある解を検索し再生する)を使用しているかの考察はできるので、回答時間の記録をおすすめします。カウンティング方略では複雑な計算をする際、ワーキングメモリへの負担がさらに大きくなることが考えられます。

◎通級生の回答から

$(-2)^3 + 7 \times (-3) = -8 - 21 = -29$
 入力: $(-2)^3 + 7 \times (-3)$
 「 $(-2)^3$ 」の計算
 「 -8 」を一時的に記憶
 「 $7 \times (-3)$ 」の計算
 「 $-8 - 21$ 」の計算
 長期記憶
 $(-2) \times (-2) \times (-2) = -8$
 $7 \times (-3) = -21$
 $- (8 + 21) = -29$
 答えは「 -29 」 正解
 出力

$(-2)^3 + 5 \times (-7) = (-2) \times (-2) \times (-2) + 5 \times (-7) = -8 - 35 = -43$
 入力: $(-2)^3 + 5 \times (-7)$
 「 $(-2)^3$ 」の計算
 「 -8 」を一時的に記憶
 「 $5 \times (-7)$ 」の計算
 「 $-(8 + 35)$ 」
 「 $35 + 8$ 」の計算
 一の位の計算
 繰り上がりの「1」を保持
 十位の計算
 繰り上がった「1」をたす
 長期記憶
 $(-2) \times (-2) \times (-2) = -8$
 $5 \times (-7) = -35$
 $5 + 8 = 13$
 $3 + 1 = 4$
 誤答
 答えは「 43 」
 出力

プログラム3に関連した問題での回答例です。

[左図] $(-2)^3 + 7 \times (-3)$ は正答しており、[右図] $(-2)^3 + 5 \times (-7)$ は誤答していました。計算手順は理解できているようでした。

似たような問題ですが、2つの問題の違いは $(-2)^3 + 5 \times (-7)$ は答えを出す際、 $-(8 + 35)$ の計算が必要であり、繰り上がりのある加法計算の際、この通級生は筆算をして確かめていました。 $(-2)^3 + 7 \times (-3)$ の問題に比べて手順が多い、つまりワーキングメモリの負担が大きくなり、誤答(正解は -43) したという見方ができます。

引用・参考文献

竹田契一・上野一彦・熊谷恵子 『特別支援教育の理論と実践 II 指導』 金剛出版

プログラム2 「除法の筆算」

通級生の中には、簡単な四則計算や除法の筆算の手順は概ね理解できているものの、除法の筆算での間違いが多かったり、計算に時間がかかっていたり、計算問題の見間違いや写し間違いが誤答につながっていると思われる通級生がいます。このような通級生のアセスメント的な要素として本プログラムは適しています。

対象となる通級生

- ・除法の筆算につまずきが見られる。
- ・計算問題を解く際、見間違いや写し間違いがあると疑われる。
- ・一位数同士の乗法、除法はできる。

レディネステスト(計算脳トレテスト①②) 問題とプログラム2 実施判断基準

	問題	「数学の王者」 問題の関連		問題	「数学の王者」 問題の関連
(1)	$1 + 3$	足し算 第1章	(13)	6×9	掛け算 第1章
(2)	$7 + 2$	足し算 第1章	(14)	4×8	掛け算 第1章
(3)	$6 + 8$	足し算 第1章	(15)	2×10	掛け算 第1章
(4)	$5 - 3$	引き算 第1章	(16)	$4 \div 2$	割り算 第1章
(5)	$8 - 2$	引き算 第1章	(17)	$12 \div 3$	割り算 第1章
(6)	$14 - 9$	引き算 第1章	(18)	$90 \div 10$	割り算 第1章
(7)	$46 + 57$		(19)	49×4	
(8)	$76 + 58$		(20)	147×6	
(9)	$196 + 739$		(21)	56×38	
(10)	$45 - 18$		(22)	$84 \div 6$	
(11)	$40 - 16$		(23)	$70 \div 9$	
(12)	$408 - 279$		(24)	$913 \div 3$	

(4) (5) (6) (10) (11) (13)
(14) (15) (16) (17) (18)
の問題が正解できてい
ればプログラム2の実
施は概ね可能

プログラム2の実施概要

	ステージ1	ステージ2	ステージ3
数学の王者		引き算 第1章、第2章、第6章 掛け算 第1章、第2章、第3章 割り算 第1章、第2章、第3章	
補充プリント	計算脳トレプリント 除法①②③	計算脳トレプリント 除法④⑤⑥	計算脳トレプリント 除法⑦⑧⑨

ステージ1に記載されている「数学の王者」の章の問題、「計算脳トレプリント除法①」の実施から始めます。

「数学の王者」の問題は、指導時間や通級生の実態等を考慮して選択して下さい。

「計算脳トレプリント除法」は原則①～⑨の順に行って下さい。

指導手順

○通級担当者の説明例

- ①「先に、数学の王者の引き算と割り算の問題をやってみよう
(アプリケーション計算問題終了後)
↓
- ②「今やった計算を使って、このプリントを解いてみよう」
↓
(補充プリントの配布)
↓
- ③「プリントの書き方が分からなかったら聞いてね」

必要に応じて通級生が苦手としている計算問題を選んで実施し、解き方の確認をします。

通級生の実態に応じて、プリントの記入の仕方について説明します。

※「かけ算はしっかりできているね」「ひき算の間違いは少なくなってきたね」「たてる→かける→ひく→おろすという計算手順の記憶ができてきているね」など、通級生のできている点や改善してきた点について言葉かけをしましょう。

実施した上で考察するポイント

- 視覚認知面でのつまずきがあるか
- 数の概念につまずきがあるか

筆算でつまずきのある子どもでは、暗算でできるような簡単な数の計算はできても、複雑な手続きの多い大きな数の筆算では、繰り上がり、繰り下がりなどの計算手続きに関する問題と、数字の空間的な配置ができない(視覚認知)などの問題が関係します。

「商の立て方、たてる際の数の概念形成につまずきがあるのか」「途中のかけ算やたし算、ひき算の計算につまずきがあるのか」「たてる→かける→ひく→おろすという計算手順の記憶につまずきがあるのか」などの手続きに関する問題の把握が可能です。

視覚認知面でのつまずき、例えば「商の立つ位置への答えの書き間違い」「おろす際の数字の見間違い」などの把握も可能です。

視覚認知面につまずきがある場合は、ビジョントレーニングを行うことも必要です。補助線があれば間違いが軽減する通級生については、より分割した補助線入りプリント(下図参照)を使用してみても良いと思われます。

			4	9	3	
×			3	8	5	
			4	1		
		2	4	6	5	
			7	2		
		3	9	4	4	
			2			
	1	4	7	9		
	1	8	9	8	0	5

	×	○	○		
		2	1		
3	5)	7	3	5
			7	0	
				3	5
				3	5
					0

◎通級生の回答から

レディネステスト②変容

事前 (18) $90 \div 10 = 0,9$ **事後** (18) $90 \div 10 = 90$

被除数と除数を同じ数で割っても商は変わらないという概念的な理解が十分ではない

正 (19) $49 \times 4 = 196$ $\frac{49}{4}$ \longrightarrow (19) $49 \times 4 = 156$

(20) $147 \times 6 = 384$ \longrightarrow 正 (20) $147 \times 6 = 882$

正 (23) $70 \div 9 = 7 \dots 7$ 正 (23) $70 \div 9 = 7 \dots 7$

(24) $912 \div 3 = 34$ 商に空位があるときの0が抜けてしまう (24) $912 \div 3 = 34$

レディネステスト②

事前 正 (19) $49 \times 4 = 196$ $\frac{49}{4}$ **事後** (19) $49 \times 4 = 156$

推測される計算手順

$\begin{array}{r} 3 \\ 49 \\ \underline{4} \\ 156 \end{array}$

9 \times 4 = 36
3 \times 4 = 12
12 + 3 = 15

2と6の約分ができていない

レディネステスト④事前

2と6の約分ができていない

(46) $6 \div (-\frac{2}{3}) = \frac{3}{1} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{1}$ (48) $\frac{7}{6} \div (-\frac{7}{2}) = \frac{7}{6} \times \frac{2}{7} = \frac{2}{6}$

レディネステスト②の変容[左図]から、概念的な理解につまずきがあることが推測されます。その他にも、レディネステスト②問題(19)、レディネステスト④問題(45)(48)の比較[右図]から、視覚認知面でのつまずきを感じられます。

引用・参考文献

竹田契一・上野一彦・熊谷恵子 『特別支援教育の理論と実践 II 指導』 金剛出版
 諏訪琢司「通常の学級に在籍する学習につまずきがある生徒への指導に関する研究－朝自習における習熟度別指導の取り組み－」『青森県総合学校教育センター平成 22 年度 長期講座研究報告』

プログラム3 「括弧や四則の混じった計算」

通級生の中には、簡単な四則計算のやり方や、括弧や四則の混じった計算の順序は概ね理解できているものの、計算のしやすさや目についた計算を先にしてしまい、勝手に計算の順序を変えてしまうために誤答している通級生がいます。また、途中計算をすべて書くことが思考の妨げや混乱につながっていると思われる通級生もいます。

通級生自身に問題を解く過程で「分かっている」「できている」箇所を実感させたり、計算の順序で気をつけたり、途中計算をメモとして書いたりするポイントを指導したりするために、本プログラムが適しています。

対象となる通級生

- ・正負の数の加法、減法、乗法、除法が概ねできる。
- ・括弧や四則の混じった計算をする際、順序を間違ったり、符号の変換ミスが見られたりする。
- ・四則の混じった計算をする際、計算手順を確認している様子が見られず、すぐに解答しようとする傾向が見られる。

レディネステスト(計算脳トレテスト①②③)問題とプログラム3実施判断基準

	問題	「数学の王者」 問題の関連		問題	「数学の王者」 問題の関連
(1)	$1 + 3$	足し算第1章	(19)	49×4	
(2)	$7 + 2$	足し算第1章	(20)	147×6	
(3)	$6 + 8$	足し算第1章	(21)	56×38	
(4)	$5 - 3$	引き算第1章	(22)	$84 \div 6$	
(5)	$8 - 2$	引き算第1章	(23)	$70 \div 9$	
(6)	$14 - 9$	引き算第1章	(24)	$913 \div 3$	
(7)	$46 + 57$		(25)	$1 - (-7)$	算数第1章
(8)	$76 + 58$		(26)	$4 - (-8)$	算数第1章
(9)	$196 + 739$		(27)	$7 + (-4)$	算数第1章
(10)	$45 - 18$		(28)	$-9 + (-6)$	算数第1章
(11)	$40 - 16$		(29)	$(-7) \times 2$	算数第2章
(12)	$408 - 279$		(30)	$(-6) \times (-8)$	算数第2章
(13)	6×9	掛け算第1章	(31)	$49 \div (-7)$	算数第2章
(14)	4×8	掛け算第1章	(32)	$(-20) \div (-10)$	算数第2章
(15)	2×10	掛け算第1章	(33)	$5 \times (4 + 5)$	掛け算第5章
(16)	$4 \div 2$	割り算第1章	(34)	$2 + 8 \div 2$	算数第3章
(17)	$12 \div 3$	割り算第1章	(35)	$-18 \div 3^2 - (-3)$	※高校入試過去問
(18)	$90 \div 10$	割り算第1章	(36)	$(-2)^3 + 5 \times (-7)$	※高校入試過去問

(1)～(6)、(13)～(18)の問題が正解できていればプログラム3の実施は概ね可能

(25)～(32)の問題の理解が不十分な場合は、プログラムを実施しながら平行して指導します

プログラム3の実施概要

	ステージ1	ステージ2	ステージ3
数学の王者	<p>足し算 第1章、第2章</p> <p>引き算 第1章、第2章</p> <p>掛け算 第1章、第5章</p> <p>割り算 第1章</p> <p>算数 第3章</p>	<p>算数 第1章、第2章</p>	<p>乗数 第1章、第2章</p>
補充プリント	<p>計算脳トレプリント 四則の混じった計算①②</p>	<p>計算脳トレプリント 四則の混じった計算③④</p>	<p>計算脳トレプリント 四則の混じった計算 ⑤⑥⑦⑧</p>

ステージ1に記載されている「数学の王者」の章の問題、「計算脳トレプリント四則の混じった計算①」の実施から始めます。

「数学の王者」は、指導時間や通級生の実態等を考慮して選択して下さい。

「計算脳トレプリント四則の混じった計算」は原則①～⑧の順に行って下さい。ステージ毎に問題の難易度が異なります。

指導手順

○通級担当者の説明例

- ①「先に、数学の王者の算数の第1章の正負の数の足し算、引き算のやり方を確認するよ」
「先に、数学の王者の算数の第2章の正負の数の掛け算、割り算をやるよ。符号に気をつけて答えを探してね」
「先に、数学の王者の乗数の問題をやってみようか(やり方を説明するよ)」
(アプリケーション計算問題終了後)
↓
- ②「今やった計算を使って、このプリントを解いてみよう」
↓
(補充プリントの配布)
↓
- ③「自信がないところは一緒に確認しながら進めよう」

プログラム3は、通級生の実態に応じて正負の数の加法、減法、乗法、除法、累乗の解き方や計算の順序について補足説明が必要です。通級生が苦手として計算問題については、「数学の王者」の実施の際にも、解き方の確認をしながら進めます。

通級生の実態に応じて、プリントの記入の仕方についての説明や解き方の確認をします。

※「計算の順序はしっかり確認できているね」「正負の数の掛け算、割り算は問題ないね」など、通級生のできている点から確認していきましょう。その上で「後は、符号に気をつけてれば大丈夫」「正負の数の足し算、引き算のやり方をしっかり覚えればできそうだよ」など、つまずきの箇所を明確にあげましょう。

実施した上で考察するポイント

- 計算の順序のきまりの記憶につまずきがあるのか。
- 符号の変換の仕方につまずきがあるのか。
- 正負の数の加法、減法、乗法、除法、累乗の解き方が間違っているのか。

- ・「数学の王者」の正答の様子から、項が二つの正負の数の加法、減法、乗法、除法の理解度はおおよそ把握できます。
- ・補充プリントの解答の様子から、計算の順序の理解度も把握できます。
- ・「数学の王者」の問題が正解できても、括弧や四則、累乗が混じり、項が三つの計算になると混乱がみられる通級生については、ワーキングメモリへの負担が大きいがために、計算のしやすさや目についた計算を先にしてしまうことや、符号の変換ミスが起きやすいことも予想されます。
- ・補充プリントでは、問題に波線や実線、塗りつぶしをしてあります。計算の順序及び正負の四則計算は概ね理解できているにもかかわらず、誤答が多い通級生もいるかもしれません。そういった場合は、途中計算を書くことへの負担が大きいことが考えられます。問題を解く前に、問題の特定の箇所に印をつける、線を引く、途中計算のどの部分をしっかり書くなど、通級生の実態に合わせ、通級生自身が意図的に工夫をする点を探りましょう。

◎通級生の回答から

事前	事後
(33) $5 \times (4+5) = 10$	正 (33) $5 \times (4+5) = 45$
(34) $2+8 \div 2 = 5$	正 (34) $2+8 \div 2 = 6$
正 (35) $-18 \div 3^2 - (-3) = +1$	(35) $-18 \div 3^2 - (-3) = -18 \div 3 \times 3 + (+3) = -5$
(36) $(-2)^2 + 5 \times (-7) = -21$	(36) $(-2)^2 + 5 \times (-7) = (-2) \times (-2) \times (-2) + 5 \times (-7) = 43$

四則の混じった計算手順が意識できるようになった

35
8
43
計算を確認した記載

レディネステスト③の変容からは、問題(33)(34)が正答できるようになったことや、(35)(36)の途中計算の記載から、計算の順序を意識して解くようになったことが見受けられます。しかし、2桁+1桁の計算を筆算で確かめていることがまだあり、手順は理解できているものの、簡単な計算でも筆算を使って確かめている通級生が複数いました。計算順序の理解よりも暗算が苦手という通級生もいるようです。

プログラム4 「約分を伴う計算」

通級生の中には、約分の仕方については概ね理解し、さらには計算手順も概ね理解できているものの、約分するのを忘れたり、途中計算の記載ミスがあったりするために誤答につながっていると思われる通級生がいます。また、括弧や四則の混じった計算と同様に途中計算をすべて書くことが思考の妨げや混乱につながっているのではないかとと思われる通級生もいます。特に、約分を伴う計算問題の途中計算を詳しく書くと、かなりの量になります。

通級生自身に問題を解く過程で「分かっている」「できている」箇所を実感させたり、計算の順序で気をつけたり、途中計算をメモとして書いたりするポイントを指導したりするために、本プログラムは適しています。

対象となる通級生

- ・約分の仕方が理解できる。
- ・約分を伴う計算をする際、約分をし忘れたり、符号の変換ミスが見られたりする。
- ・約分を伴う計算をする際、途中計算の記載ミスが誤答につながることが多い。

レディネステスト(計算脳トレテスト④)問題とプログラム4実施判断基準

	問題	「数学の王者」問題の関連
(37)	$\frac{4}{12}$ ※約分してください	分数第7章
(38)	$\frac{6}{15}$ ※約分してください	分数第7章
(39)	$\frac{2}{7} \times 5$	分数第1章
(40)	$3 \times \frac{5}{6}$	
(41)	$\frac{8}{9} \times \frac{3}{10}$	
(42)	$\frac{2}{7} \div 9$	分数第2章
(43)	$2 \div \frac{3}{7}$	
(44)	$\frac{8}{3} \div \frac{5}{4}$	分数第6章
(45)	$10 \times \left(-\frac{1}{5}\right)$	※高校入試過去問
(46)	$6 \div \left(-\frac{2}{3}\right)$	※高校入試過去問
(47)	$-\frac{2}{3} \div \frac{4}{9}$	※高校入試過去問
(48)	$\frac{7}{6} \div \left(-\frac{7}{2}\right)$	※高校入試過去問

(37)～(40)の問題が正解できていればプログラム4の実施は概ね可能

プログラム4の実施概要

	ステージ1	ステージ2	ステージ3
数学の王者	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">分数</div> 第7章 第8章	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">割り算</div> 第5章 第6章	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">分数</div> 第1章 第2章 第5章 第6章
補充プリント	計算脳トレプリント 約分を伴う計算①②	計算脳トレプリント 約分を伴う計算③④⑤	計算脳トレプリント 約分を伴う計算⑥⑦⑧

ステージ1に記載されている「数学の王者」の章の問題、「計算脳トレプリント約分を伴う計算①」の実施から始めます。

「数学の王者」は、指導時間や通級生の実態等を考慮して選択して下さい。

「計算脳トレプリント約分を伴う計算」は原則①～⑧の順に行って下さい。ステージ毎に問題の難易度が異なります。

指導手順

○通級担当者の説明例

①「先に、数学の王者の

割り算

の第6章の分数の掛け算をやるよ。

約分してから計算することを意識してね」

「先に、数学の王者の

分数

の第1章の分数の掛け算をやるよ。

整数は分子にかけることを気をつけて答えを探してね」

「先に、数学の王者の

分数

の第6章の分数の割り算の問題を

やってみようか(やり方を説明するよ)」

(アプリケーション計算問題終了後)

↓

②「今やった計算を使って、このプリントを解いてみよう」

↓

(補充プリントの配布)

↓

③「自信がないところは一緒に確認しながら進めよう」

必要に応じて通級生が苦手として計算問題を選んで実施し、解き方の確認をします。

通級生の実態に応じて、プリントの記入の仕方についての説明や解き方の確認をします。

※「約分の仕方は理解できているね」「約分するところは間違いなく書けているね」「逆数にする箇所はしっかり確認できているね」など通級生のできている点から確認していきましょう。その上で「後は、符号に気をつけてれば大丈夫」「約分した後、計算する前にもう一度確認すれば大丈夫」など、つまずきの箇所を明確にしてあげましょう。

実施した上で考察するポイント

- 約分の仕方は理解できていても、約分する際の書き間違いが多いのか、約分できる数字を確実に見つけることができているのか。
- 約分自体に問題はないが、約分以外の部分の計算の手順(除法は乘法になおすなど)の記憶が不十分なのか。
- 約分の仕方や計算の手順は理解できていても、途中の計算をする際に、書き間違いや見間違いが起こっているのか。
- 符号の書き忘れや、変換の仕方につまずきがあるのか。

- ・「数学の王者」の正答の様子から、約分の仕方、分数の乗法、除法の理解度はおおよそ把握できます。
- ・補充プリントの解答の様子から、計算の順序の理解度も把握できます。
- ・約分の仕方や計算の手順は理解できていても、約分する際の書き間違いや約分する際に書き足した数字の見間違いによる計算間違い、手順も計算もあっているが符号が間違っているなど、ちょっとしたミスが誤答につながっている通級生がいることも予想されます。問題を解く前に、問題の特定の箇所に印をつける、線を引く、途中計算のどの部分をしっかり書くなど、通級生の実態に合わせ、通級生自身が意図的に工夫をする点を探りましょう。
- ・約分の仕方及び分数の除法の手順は概ね理解できているのにもかかわらず、誤答が多い通級生もいるかもしれません。そういった場合は、途中計算を書くことへの負担が大きいことが考えられます。通級生のつまずきの程度にもよりますが、右図のようなアイデアを参考に、通級生個々の実態に応じて簡略化して書くことを指導できます。

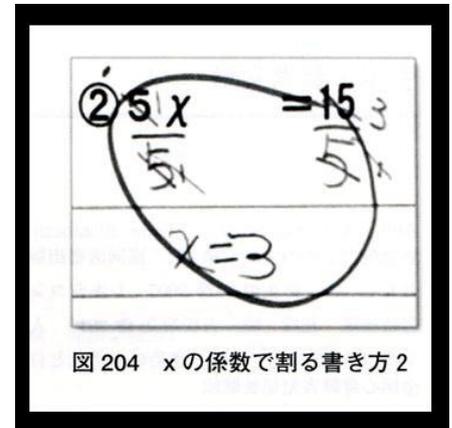


図 204 x の係数で割る書き方 2

◎通級生の回答から

事前

(40) $3 \times \frac{5}{6} = \frac{3 \times 5}{1 \times 6} = \frac{15}{6}$
約分できるかの確認をしていない

(41) $\frac{8}{9} \times \frac{3}{10} = \frac{8 \times 3}{9 \times 10} = \frac{24}{90} = \frac{12}{45}$

正 (42) $\frac{2}{7} \div 9 = \frac{2 \div 9}{7 \div 1} = \frac{2 \times 1}{7 \times 9} = \frac{2}{63}$

正 (43) $2 \div \frac{3}{7} = \frac{2 \div 3}{1 \div 7} = \frac{2 \times 7}{1 \times 3} = \frac{14}{3}$

正 (44) $\frac{8}{3} \div \frac{5}{4} = \frac{8 \div 5}{3 \div 4} = \frac{8 \times 4}{3 \times 5} = \frac{32}{15}$

(45) $10 \times (-\frac{1}{5})$
逆数をかけるはできている

(46) $6 \div (-\frac{2}{3})$

(47) $-\frac{2}{3} \div \frac{4}{9}$

(48) $\frac{7}{6} \div (-\frac{7}{2})$

事後

正 (40) $3 \times \frac{5}{6} = \frac{1 \times 5}{1 \times 2} = \frac{5}{2}$

正 (41) $\frac{8}{9} \times \frac{3}{10} = \frac{8 \times 1}{3 \times 10} = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$

正 (42) $\frac{2}{7} \div 9 = \frac{2 \times 1}{7 \times 9} = \frac{2}{63}$

正 (43) $2 \div \frac{3}{7} = \frac{2 \times 7}{1 \times 3} = \frac{14}{3}$

正 (44) $\frac{8}{3} \div \frac{5}{4} = \frac{8 \times 4}{3 \times 5} = \frac{32}{15}$

(45) $10 \times (-\frac{1}{5}) = -\frac{10 \times 1}{1 \times 5} = -\frac{2}{1}$

(46) $6 \div (-\frac{2}{3}) = \frac{6 \times 3}{1 \times 2} = -\frac{9}{1}$

正 (47) $-\frac{2}{3} \div \frac{4}{9} = \frac{1 \times 3}{1 \times 2} = \frac{3}{2}$

正 (48) $\frac{7}{6} \div (-\frac{7}{2}) = \frac{1 \times 2}{3 \times 1} = -\frac{1}{3}$

約分できるかの確認が定着

※斜体は通級生の記載

レイネステスト④の変容から、約分の確認が定着していることが考えられます。事前テストでは、途中計算の記載を有効に活用できていなかったと考えられます。

2と6の約分が
できている

レイネステスト④事前

2と6の約分が
できていない

(46) $6 \div (-\frac{2}{3}) = \frac{6 \times 3}{1 \times 2} = \frac{9}{1}$

(48) $\frac{7}{6} \div (-\frac{7}{2}) = \frac{1 \times 2}{6 \times 1} = \frac{2}{6}$

約分の仕方は理解できているものの、毎回確実に遂行されていない通級生がいました。

引用・参考文献

橋本正巳 編著 『気になる子どもの支援ハンドブックⅡ』 全国心身障害児福祉財団