

教科に関する調査の設問別の分析結果

平成21年度「基礎・基本」定着状況調査 中学校数学 3(2)

3

- (2) 広子さんの父の年れいは広子さんの年れいの3倍で、母の年れいは広子さんの年れいより25歳年上です。両親の年れいの合計が85歳のとき、広子さんの年れいを x 歳として、方程式をつくります。
 [] にあてはまる式を書きなさい。

$$[] = 85$$

【出題の趣旨】

数量の間の関係や法則を、文字を用いて一般的かつ簡潔に表現することができるかどうかをみる。

【学習指導要領の内容・領域】

第1学年 A 数と式

(3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いることができるようにする。

ウ 簡単な一元一次方程式を解くことができ、それを利用できること。

	正答率	解答 類型	1	2	3	4	5	6	7	8	左記 以外	無回 答
			$3x+(x+25)$ $3x+x+25$	類型1 と同値 な式	1,2の式 で x と別 な文字	$x+25$	$3x+25$	$3x$	x と x 以外の 文字	方程式を 解き解答 している		
本地域 (%)	61.8											
本校 (%)	22.2	本地域 (%)	61.8	0.0	0.0	2.9	14.7	2.9	0.0	0.0	11.8	5.9
広島県 (%)	48.8	本校 (%)	22.2	0.0	0.0	0.0	22.2	11.1	0.0	0.0	33.3	11.1

この問題を解くために必要な力

- ・具体的な事象の中にある数量関係を見いだす力
- ・文字を用いて数量の関係を式に表現する力

誤答分析

- ・解答類型4について(本地域2.9%, 本校0.0%)

母親の年齢は式に表すことができているが、父親の年齢と広子さんの年齢との関係を読み取ること、または式に表すことができていない。

- ・解答類型5について(本地域14.7%, 本校22.2%)

父親の年齢は式に表すことができているが、母親の年齢と広子さんの年齢の関係を読み取ること、または式に表すことができていない。または、両親の年齢の合計を式で表すことができていない。

- ・解答類型6について(本地域2.9%, 本校11.1%)

父親の年齢は式に表すことができているが、母親の年齢と広子さんの年齢の関係を読み取ること、または式に表すことができていない。

- ・左記以外のものについて(本地域11.8%, 本校33.3%)

数量の関係を的確にとらえ、一元一次方程式で表現することができていない。例えば、本校生徒には次のような解答をした生徒が見られた。

$x + 25x$ 母親の年齢を考えているが、 $x + 25$ を $x + 25x$ としている。

$25 + 3 - x$ 問題文にある数字を組み合わせて式をつくっている。

- ・無解答(本地域5.9%, 本校11.1%)

具体的な事象の中にある数量関係を見いだすことや文字を用いて式に表現することができていない。

本校では文章から数量の関係を読み取ることや、文字を用いて数量の関係を式に表すことができていない。しかし、1(7)や全国学力・学習状況調査A3(2)の1次方程式を解くことについては、平均正答率がそれぞれ88.9%, 80.0%であり、県や全国の平均を上回っている。

調査結果の分析をふまえた指導改善のポイント
平成 21 年度「基礎・基本」定着状況調査 中学校数学 3 (2)

【単元名】1 次方程式 (第 1 学年)

調査結果からみる課題

【課題となる力】

- ・ 具体的な事象の中にある数量関係を見いだす力
- ・ 文字を用いて数量の関係を式に表現する力

【指導上の課題】

具体的な事象を取り上げて、数量の間の関係や法則を、数学的に解釈し考察する場が十分とは言えない。事象の中の数量の間の関係や法則を、文字を用いて表現させる指導や、数量の関係を等式や方程式に表現させる指導が不十分である。

指導改善のポイント

具体的な事象の中にある数量の関係を一元一次方程式で表す。

【指導の工夫】

具体的な事象の中にある数量の関係を見だし、一元一次方程式で表現させる。

4 島の面積という身近な題材を取り上げることによって、意欲を喚起させる。

小グループでの活動を取り入れ、考えを交流したり、全体へ説明したりする時間をもつ。

自分とは異なった考え方を基につくられた方程式がどういう思考でつくられたかを考えさせる。

具体的な事象の中にある数量関係をとらえさせる。

具体的な事象の中にある数量の関係を基に、等しい数量関係を見だし一元一次方程式で表す。

ふみこさんは 4 島の面積を調べました。

上蒲刈島の面積は、下蒲刈島の 2 倍より 1.5 km^2 大きく、豊島の面積は、下蒲刈島より 3 km^2 大きく、大崎下島の面積は、上蒲刈島より 4.8 km^2 小さくことが分かりました。

4 島の面積の合計は、 53.4 km^2 です。

それぞれの島の面積を求めなさい。

図や表を用いて数量の関係を整理させ、これにより立式が容易になることに気付かせる。

小グループで方程式の作り方を練り合い、全体へと説明させるとともに、様々な考え方を交流し、共有させる。

小グループで、それぞれの考えを交流させたり、説明したりすることによって、自分の考えをはっきりと伝える方法を考える。

全体へ説明させることで、それぞれの方法の考え方を集団で検討する。

同じ問題を解くための一元一次方程式が、どういう考え方を基に表されているかを考察する。

中学校第学年 数学科学習指導案

単元名：1次方程式

- 1 日時 平成21年11月10日(火) 14:05 ~ 14:55
- 2 場所 1年生教室
- 3 学年 第1学年A組 (男子5名 女子4名 計9名)

単元について

本単元は、一元一次方程式の意味を理解し、等式の性質や移項の考えを利用して一次方程式を解くことができるとともに、日常の具体的な問題を一次方程式を用いて解決することができることをねらいとしている。

中学校で学習する方程式に関する内容について、小学校では第4学年から6学年にかけて、面積等の数量関係を表す言葉でまとめた公式において、言葉を部分的に置き換え、に当てはまる数を求めたりすることのみ学習している。また中学校では前章「文字式」において、文字式のきまりや一次式の計算などについて学習をしており、本単元ではそれを基礎として方程式を初めて扱い、次年度以降、連立方程式・二次方程式の学習へと発展する。

連立方程式・二次方程式も一次方程式に帰着させて解を導いていくこととなる。したがって、本単元は、方程式指導の中でも重要な意義があるといえる。

調査結果からみる課題

< 誤答分析から >

平成21年度の「基礎・基本」定着状況調査の結果分析から、具体的な事象が述べられている文章から数量の関係を的確にとらえ、文字を用いた式で表現することや、文字を用いて数量の関係を式に表すことができていない。

< 指導上の課題 >

具体的な事象を取り上げて、数量の間の関係や法則を、数学的に解釈し考察する場が十分とは言えない。事象の中の数量の間の関係や法則を、文字を用いて表現させる指導や、数量の関係を等式や方程式に表現させる指導が不十分である。

指導改善のポイント

具体的な事象の中にある数量関係をとらえさせる。

具体的な事象の中にある数量の関係を見だし、一元一次方程式で表現させる。その際、図や表を用いて数量の関係を整理させ、これにより立式が容易になることに気付かせる。また、自分のつくった式の根拠を明確にさせる。

小グループでの問題づくりを行い、さらにそれを全体へ説明させることで、それぞれの考え方を交流し、共有させる。

小グループで、それぞれの考えを交流させたり、説明させたりすることによって、自分の考えをはっきりと伝える方法を考えさせる。さらに全体へ説明させることで、表現する機会を多くもたせる。数学的なコミュニケーション活動を通して、数学的な見方や考え方を培う。さらに、自分とは異なった考え方を基につくられた方程式がどういう思考によるものかを考えさせる。

単元の目標

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量，図形などについての知識・理解
<p>一元一次方程式とその解の意味に関心を持ち，さまざまな数を代入するなどして，自分なりの方法で解を求めようとする。</p> <p>一元一次方程式を使って，いろいろな問題を解決しようとする。</p>	<p>等式の性質をもとにして，方程式の解き方を考察することができる。</p> <p>一元一次方程式を用いて求めた解や解法の方法が適切であったかどうか振り返って考えることができる。</p>	<p>一元一次方程式を手順にしたがって，解くことができる。</p> <p>具体的な事象における数量の間の関係を一元一次方程式に表すことができる。</p>	<p>一元一次方程式及びその中の文字や解の意味について理解している。</p> <p>一元一次方程式を利用して問題を解決する手順を理解している。</p>

指導と評価の計画

(全16時間)

次	学習内容(時数)	評 価					評価方法
		関	考	表	知	評 価 規 準	
一	1 等式と方程式 (4)					<ul style="list-style-type: none"> ・等式や方程式に関心を持ち，いろいろな数を代入して方程式の解を求めようとする。 ・数量の関係を文字を使って等式や不等式で表したり，式の意味を読み取ったりすることができる。 	発言 行動観察 ノート 自己評価
	2 等式の性質 (1)					<ul style="list-style-type: none"> ・等式の性質やそれを利用した方程式の解き方を理解している。 ・簡単な方程式を解くことができる。 	発言 行動観察 小テスト 自己評価
	3 1次方程式の解き方 (4)					<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな方程式を形式的な処理によって解くことができる。 ・等式の性質をもとに，いろいろな方程式の解き方を考えることができる。 	発言 行動観察 ノート 自己評価
二	1 1次方程式の利用 (6) 【本時6/6】					<ul style="list-style-type: none"> ・一元一次方程式を用いて求めた解や解法の方法が適切であったかどうか振り返って考えることができる。 ・方程式を利用して，具体的な事象の中の問題を解決しようとする。 ・具体的な事象における数量の間の関係を一元一次方程式に表し，それを解いて問題を解決することができる。 ・比例式を一次方程式になおして解くことができる。 	発言 行動観察 ノート 自己評価
三	まとめ (1)						ワークシート

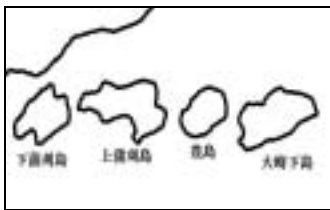
太枠部分が課題となる力を特に育成する時間

本時の学習

(1) 本時の目標

文章題で表された数量の関係を一次方程式に表し、それを利用して問題を解くことができる。

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項	評価規準	評価方法
1 ウォームアップを行う。			
既習事項の復習をする。	カードを使用し、ペアで既習事項を確認させる。		
2 本時の課題を把握する。			
本時のめあてを確認する。			
1 次方程式を利用して、文章題を解こう。			
本時の課題を知る。			
<p>ふみこさんは4島の面積を調べました。 上蒲刈島の面積は、下蒲刈島の2倍より1.5 km^2大きく、 豊島の面積は、下蒲刈島より3 km^2大きく、大崎下島の面積は、上蒲刈島より4.8 km^2小さいことがわかりました。 4島の面積の合計は、53.4 km^2です。 それぞれの島の面積を求めなさい。</p>			
3 数量の関係をもとに、一次方程式を利用して問題を解決する。			
<p>自力解決する。</p> <p>つくった式を小グループで交流する。</p> <p>それぞれのグループでつくった式とその考え方を交流する。</p>	<p>何を x とおくかをはっきりさせ、数量の関係を見つけて、方程式をつくらせる。</p> <p>自分の考えが伝えられるように、根拠を明らかにする説明を考えさせる。発表のためにノートや黒板に書かせる。</p> <p>それぞれの方程式について、どういう考え方でつくったかを予想させる。その後、つくったグループに考え方を発表させる。</p>	<p>方程式を利用して、具体的な事象の中の問題を解決しようとする。</p> <p>具体的な事象における数量の間の関係を一元一次方程式に表し、それを解いて問題を解決することができる。</p>	<p>行動観察 ノート</p> <p>行動観察 ノート 発表</p>
4 今日の学習を振り返る。			
<p>類似問題を解く。</p> <p>自己評価カードを記入する。</p>	<p>生徒の数学的な見方や考え方のよさをとりあげ、肯定的に評価する。</p>		<p>ノート 自己評価プリント</p>

検 証

検証の方法

平成 21 年度「基礎・基本」定着状況調査 3 (2) と類似問題の 2 題を評価問題として実施し、具体的な事象の中にある数量関係を見いだす力、文字を用いて数量の関係を表す力についての変容を見る。

1 広子さんの父の年れいは広子さんの年れいの 3 倍で、母の年れいは広子さんの年れいより 25 歳年上です。両親の年れいの合計が 85 歳のとき、広子さんの年れいを x 歳として、方程式をつくります。[] にあてはまる式を書きなさい。

$$[] = 85$$

2 次の文章題を 1 次方程式を利用して解きなさい。解答らんには、「何を文字においたか」「どのように考えて式を作ったか」「文章題の答え」を分かりやすく説明しなさい。

4 島の中学校の生徒数を調べました。下蒲刈中学校の生徒は 30 人です。蒲刈中学校の生徒は、豊中学校の生徒の 2 倍より 13 人少なく、豊中学校の生徒数は、豊中学校より 12 人多いことがわかりました。4 島の全ての生徒数は 133 人です。4 つの中学校の生徒数をそれぞれ求めなさい。



検証結果

「基礎・基本」定着状況調査と評価問題 1 の反応率の比較 (本校)

解答類型	1	2	3	4	5	6	7	8	左記以外	無解答
	$3x+(x+25)$ $3x+x+25$	類型 1 と同値な式	1, 2 の式で x と別な文字	$x+25$	$3x+25$	$3x$	x と x 以外の文字	方程式を解き解答している		
「基礎・基本」定着状況調査の反応率 (%)	22.2	0.0	0.0	0.0	22.2	11.1	0.0	0.0	33.3	11.1
評価問題 1 の反応率 (%)	77.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0

評価問題 2 の分析結果

解答類型	1	2	3	4
		文字を用いた 1 次方程式を利用して正しく答えている	文字を何においたか記述しているが単位がない	文字を何においたか記述していない
評価問題 2 の反応率 (%)	22.2	44.4	11.1	22.2

分析・考察

「基礎・基本」定着状況調査 3 (2) については、通過率が 22.2% から 77.8% に 55.6 ポイント上昇している。類似問題 (評価問題 2) では通過率が 22.2% であった。しかし、具体的な事象の中にある数量関係を読み取り、一次方程式をつくることに限定すると、すべての生徒が正しく立式することができていた。

評価問題の分析から、具体的な事象の中にある数量の間の関係を見いだす力、事象の中の数量の間の関係や法則を文字を用いて表現する力が向上したと考えられる。

評価問題 1 では、左記以外の類型に分類される以下のような誤答があった。

$3x(x+25)$ 父親と母親の年れいは読み取ることができているが、和と積を混同している
 $x+3x+(x+25)$ 両親の年れいの合計ではなく、全員の合計を表している

父親と母親の年れいについては、数量関係を読み取れているが、合計する際に誤りがあり、数量の関係の読み取りが不十分である。よって今後も文章から数量関係を読み取るための指導を繰り返して行う必要がある。

評価問題 2 では、未知数の設定について、単位を記述していないものや全く記述がないもの等、55.6% の生徒が不十分な解答であった。また、求められている文章題の答えが複数あるにもかかわらず、1 つしか解答していないものが 22.2% あった。これらのことから、相手により分かりやすく、正しく伝えるための表現について、力が十分定着していないと考えられ、今後さらなる手だてが必要である。