

第1学年 数学科学習指導案

日 時：平成28年7月12日

授業者：植木 絢香

1 単元名 「文字と式」

2 指導の立場

(1) 単元について

本単元では、文字を用いることの必要性と意味を理解するとともに、数量の関係や法則などを一般的かつ簡潔に表現したり、式の意味を読み取ったりする能力を培うことを目標としている。文字を用いた式は優れた表現方法であり、式を用いて数量の関係や法則などを表したり、その意味を読み取ったりして、その良さを感じ、式を活用できるようになることが大切である。文字式を用いて表すためには、文字だけで考えるよりも、具体的な数に置き換えて考えることでその式の関係の把握が容易になる。文字はいろいろな値をとることができる。その理解を深めるために、文字を用いた式に数を代入して、式の値を求める学習が役立つ。式の値を求める際には、具体的な場面と結びつけるなどして、単なる計算としないことが必要である。

小学校においては、6年生で文字を扱っている。それ以前は、小学校3年生で数量を、などをを用いて表し、4年、5年でその関係を式に表している。小学校での既習事項と関連させながら文字を導入し、いろいろな数量を文字で表したり、文字を使った式の意味を読み取ったりする学習を通して、「文字を使うと数量を一般的に表すことができる」というよさを理解させたい。また、具体的な場面で、文字を使った式を利用できるようにするため、文字を使った式の約束を確実に理解させたい。方程式における文字としては、1年「1次方程式」、2年「連立方程式」、3年「2次方程式」で扱い、関数における文字としては、1年「量の変化と比例、反比例」、2年「1次関数」、3年「関数」で扱う。今後の数学の学習においても必要不可欠な単元である。生徒が文字を使うことのよさを実感できるよう、具体例を挙げながら指導していきたい。文字を使うことに苦手意識を感じる生徒も少なくはない。文字を使った式が何を表しているのかを生徒どうしで交流する時間も設けながら、理解につなげていきたいと考える。

(2) 生徒の実態

() 「文章問題」に関する生徒の実態調査

文章問題に関する生徒の実態を把握するため、レディネステストを実施した。問題は以下のようである。

(実施クラス1年 組32

人)

縦5cm、よこ6cm、高さ7cmの直方体の体積は何 cm^3 ですか。

1年生120人のうち、45%は女子です。女子の人数は何人ですか。

定価1200円の品物を、3割引きで買った時の代金はいくらですか。

時速60kmの車が3時間で進む道のりは何kmですか。

ジュースと210円のパンを買ったときの代金は330円でした。ジュースの値段はいくらですか。

結果は以下のようになった。

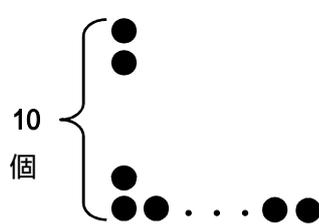
問題	正解	不正解	未回答
	31人	1人	0人
	19人	5人	8人
	13人	13人	6人
	24人	4人	4人
	29人	0人	3人

この結果から、単純に掛け合わせるというような問題の場合は、正解を導くことができるが、そうでない問題の場合は、正答率が低いということが分かり、文章問題のように「複雑な問題が苦手な生徒は半数弱いる」ということが分かる。本時は、文字を使った式を読み取ったり、文字を使って式を表したりすることで、マグネットの個数を調べることができるようにする。読み取るということについては、つまりきが予想されるため、問題を理解できるようにすることが必要だと考えられる。

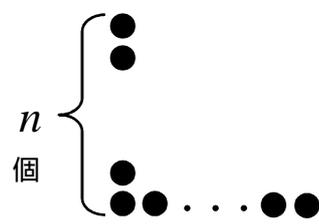
() 「文字を使うこと」に関する生徒の実態調査

文字を使うことに関する生徒の実態を把握するため、レディネステストを実施した。問題は以下のようである。(実施クラス1年 組32人)

図のようにマグネットが一辺に10個並んでいる。
合計の個数を求めましょう。



マグネットが一辺に n 個並んでいるときの合計の個数について考える。
マグネットの個数を $2 \times (n - 1) + 1$ (個) と考えた。どのように考えたのか分かるように、図を囲みましょう。



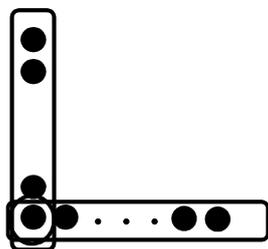
結果は以下のようになった。

問題	正解	不正解	未回答
	29人	2人	0人
	21人	9人	1人

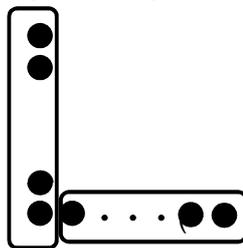
については、正答した全員が式を使って求めることができていた。この結果から、具体的な数の場合は式を使って考えられるが、文字になると抵抗があるということが分かった。

問題 に正答した生徒の式は以下のものであった。

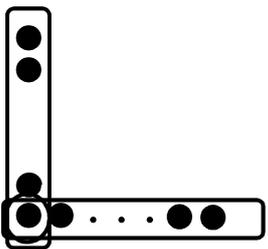
【1】 $10 + 10 - 1 = 19$ (7人)



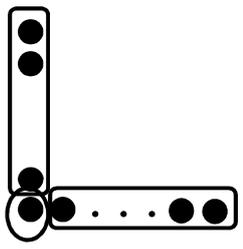
【2】 $10 + (10 - 1) = 19$ (3人)



【3】 $10 \times 2 - 1 = 19$ (18人)



【4】 $(10 - 1) \times 2 + 1 = 19$ (2人)

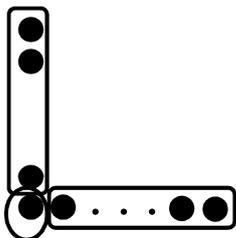


このように、正答には4パターンがあり、【1】【3】のように、重なった1つの個数を減らすことを考えた生徒が多いと分かる。

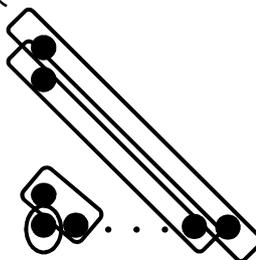
問題 については、以下のような解答があった。

<正答>

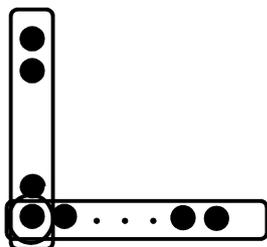
【1】 14人



【2】 7人



<誤答> 9人



このことから、問題 で使った考え方を解答し、誤答となった生徒が多いことが分かる。式が表していることを理解することが苦手な生徒が約3割いるといえる。

3 実態に応じた指導の工夫

(1) 生徒が本時の学習の必然性を感じたり、知的好奇心を引き出したりする導入の工夫

実態調査を通して、具体的な数では、ほとんどの生徒が個数を求めることができるのに対し、文字を使うことに関しては、苦手意識を感じている生徒が多いということが分かる。したがって、導入部分では、最初にフラッシュカードを活用し、一辺のマグネットの数が3個、4個、5個の場合の全体の個数を考えさせる。

一辺のマグネットの個数が1つずつ増えていく場合、関数の考え方をを用いて全体のマグネットの個数を求めることもできる。ここで、一辺に10個、次に100個並ぶ場合の個数を問う。数えていた生徒や関数の考え方をを用いていた生徒は、5個までのようにすぐに個数を求めることができない。そこで、「どうしたら、早くマグネットの個数を求められるのだろうか」と思わせ、必然性を感じさせたい。

(2) 一人一人が考えをもち、表現することができる学習活動の工夫

レディネステストの結果から、「複雑な問題が苦手な生徒が半数弱いる」ことが分かっている。その実態の中でも自分の考えを1つはもてるようにするため、ヒントを与えたいと考える。マグネットの一辺の数が10個の場合の図と式を示し、それらと一辺の数が n 個の場合を比較させることで、1つは考えをもちようようにしたい。

文字を使うことが苦手な生徒に対しては、マグネットの数え方の式を示し、どんなことを意味しているのかが分かるように、図を囲ませる。本時は「文字を使った式を利用して説明する」ということをねらいとするため、苦手な生徒に対して、立式ではなく、マグネットの図を囲むことを指導していきたい。

また、苦手な生徒も考えをもち、自分の考えに自信をもちようようにするため、4人で構成されている数学班で意見を交流する場面を設ける。数学や説明が苦手な生徒が発言する機会を増やし、教え合いをより活発に行えるようにするため、生活班よりも人数を少なくしている。本時の授業では、班で1つ以上考えをもち、全員が説明できるようにすることを目標とする。そのために、各班にマグネットの図がかかれたプリントを用意し、図を囲み、書き込みながらお互いが説明をし、考えをまとめられるようにしたいと考える。用紙に書かれたマグネットを囲みながら、班員が納得するように説明することで、お互いの理解を深めていく。

(3) 生徒が、本時学んだ内容や価値観を実感でき、継続した学びにつながる評価の工夫

「文字と式」の単元の1時間目で、V字形に並んだマグネットの個数を考えた。その時に、マグネットの数え方を2つ以上見つけられた生徒は10人程度であった。したがって、数学班での交流の後、全体交流を行い、「他の考え方もある」ということに気づかせたい。そして、これまで学んできた内容を使うと、どの考え方も等しい式になることを確認する。

評価問題では、正三角形の辺にマグネットを並べた問題を用意する。4つの式を示しておき、自分で選択した式について、考え方が分かるように図のマグネットを囲わせ、どのように考えたのかをペアで説明し合う。ペア交流の際には、レディネステストで不正解であった生徒を中心に机間指導をおこない、本時の授業でどの程度理解が深まったのかを確認する。本時の授業の評価は、文字を使った式を利用して、全体の個数の求め方を説明できているかを基準とする。

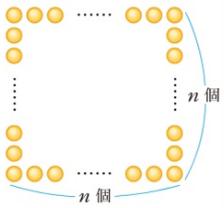
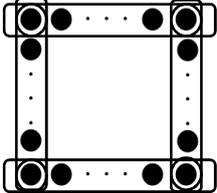
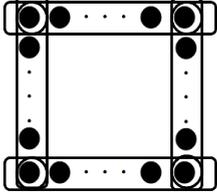
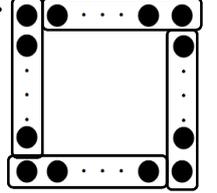
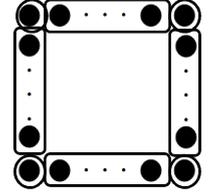
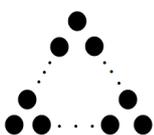
4 単元指導計画 2章「文字と式」 (全16時間)

時数	ねらい	観点別評価				
		数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	知識・理解	
文字と式	1 文字を使った式	数量を、文字を使った式で表し、文字を使った式によさを理解する。	文字を使った式に関心を持ち、式で表したり、式の意味を読み取ったりしようとしている。	数量を文字を使った式で表すことができる。	数の代わりに文字を使うことの必要性和意味を理解している。	
	2 数量を表す式	いろいろな数量を文字を使った式で表すことができ、さらに文字を使った式によさを理解する。	文字を用いることに関心を持ち、いろいろな数量を、文字を使った式で表そうとしている。	文字を使った式を用いて数量をとらえることができる。	数量の求め方やその結果を一般的に簡素に表すのに、文字を使った式が使われることを理解している。	
	3 式を書くときの約束	文字を使った式の積の表し方の約束を理解する。	式を簡潔に表現することに関心を持ち、文字を使った式の積の表し方について考えている。		文字を使った式を、文字式の積の表し方の約束にしたがって表すことができる。	文字式の積の表し方の約束を理解している。
	4 式を書くときの約束	文字を使った式の商の表し方の約束を理解する。	式を簡潔に表現することに関心を持ち、文字を使った式の商の表し方について考えている。		商をふくむ式を、文字式の商の表し方の約束にしたがって表すことができる。	文字式の商の表し方の約束を理解している。
	5 式による数量の表し方	文字を使った式を書くときの約束にしたがって、いろいろな数量を式で表すことができる。	式を簡潔に表現することに関心を持ち、いろいろな数量を式で表そうとしている。		式を書くときの約束にしたがって、いろいろな数量を式で表すことができる。	
	6 式の表す意味	文字を使った式が表している数量や数の意味を理解できる。	文字を用いた式を活用することに関心を持ち、文字を使った式が表している数量や数の意味を読み取ろうとしている。	文字を使った式が表している数量や数の意味を考慮することができる。		文字式が表している数量の意味を理解している。
	7 式の値	「代入」や「式の値」の意味を理解し、実際に代入して式の値を求めることができる。	式の値を求めることに関心を持ち、式の値を求めようとする。		文字に値を代入して、式の値を求めることができる。	文字の値、代入することの意味を理解している。

	8	練習 練習問題を使って確認することができる。	意欲的に取り組むことができる。		問題を正確に解くことができる。	
式の計算	9	1次式とその項 項,係数,1次の項,1次式の意味を理解し,1次式において,文字の部分が同じ項どうしを1つにまとめて計算することができる。	文字式の項や係数に関心をもち,文字の部分が同じ項をまとめようとしている。	文字の部分が同じ項のまとめ方を考えることができる。	文字の部分が同じ項どうしの加法や減法の計算ができる。	式にふくまれる数や文字に着目して,項,係数,1次式の意味を理解している。
	10	1次式と数との乗法 1次式と数との乗法の計算の仕方を理解し,計算することができる。	文字式の計算に関心をもち,1次式と数との乗法の計算をしようとしている。		1次式に数をかける計算ができる。	1次式と数との乗法の計算方法を理解している。
	11	1次式を数でわる除法 1次式を数でわる除法の計算の仕方を理解し,計算することができる。	文字式の計算に関心をもち,1次式を数でわる除法の計算をしようとしている。		1次式を数でわる計算ができる。	1次式を数でわる除法の計算方法を理解している。
	12	加法・減法 1次式と1次式との加法・減法の計算の仕方を理解し,計算することができる。	文字式の計算に関心をもち,1次式の加法と減法の計算をしようとしている。		1次式の加法と減法の計算ができる。	1次式の加法と減法の計算方法を理解している。
	13	練習 練習問題を使って確認することができる。	意欲的に取り組むことができる。		問題を正確に解くことができる。	
	文字と式の利用	14本時 文字を使った式の利用 一辺が n 個のときのマグネットの個数を文字を使った式を用いて説明することができる。	文字を使った式をつくり,説明しようとしている。	文字を使った式を利用して,マグネットの総数の数え方を説明することができる。		具体的な場面の問題解決に,文字を使った式が利用できることを理解している。
関係を表す式	15 等式と不等式 2つの数量が等しいとき,その関係を等式で表したり,等式の意味を読み取ったりすることができる。	いろいろな数量の関係を調べることに関心をもち,等式や不等式で表そうとしている。	2つの数量の関係を,等式や不等式で表すことを考えることができる。	2つの数量の関係を,等式や不等式で表すことができる。	等号や不等号の使い方,及び等式や不等式の意味を理解している。	
2章の問題	16 2章の問題 章末問題を使って確認することができる。	意欲的に取り組むことができる。		問題を正確に解くことができる。		

5 本時のねらい

一辺が n 個のときのマグネットの個数を文字を使った式を用いて説明することができる。

	学習内容	指導・援助
導入	<p>1 数える方法には限界があることを感じさせ、課題につなげる。</p> <p>マグネットを正方形の形に並べる。1 辺に並べるマグネットの個数が 3, 4, 5, 10, 100 個のとき、全体のマグネットの個数は何個だろう。</p> <p>「1 辺に 100 個並んだ場合、数えられない」</p> <p>・ こういう時、便利なものって何だろう。</p> <p>「文字」</p> <p>[課題]</p> <p>一辺が n 個のときのマグネットの個数を、式を使って説明しよう。</p>	<p>【手だて】</p> <p>具体的な数で考え、問題の意図を理解させる。</p> <p>【研究内容(1)】</p> <p>フラッシュカードを用いることで、個数を数えて求めることに限界があることを感じさせる。</p>
展開	<p><問題></p> <p>右の図のようにマグネットが正方形に並んでいる。一辺の個数が n 個のとき、全体の個数を求めよう。</p>  <p>2 個人追究</p> <p><A> $n \times 4 - 4$</p>  <p> $n + n + n + n - 4$</p>  <p>「一辺の個数が n 個の辺が 4 つあり、重なっている角の 4 個を引けばよい」</p> <p><C> $(n - 1) \times 4$</p>  <p><D> $(n - 2) \times 4 + 4$</p>  <p>「一辺から 1 個引いたものが 4 つある」</p> <p>「一辺から角の 2 個を引いたものが 4 つあり、それに角の 4 個を足せばよい」</p>	<p>【研究内容(2)】</p> <p>個人追究の際に、レディネステストで誤答であった生徒を中心にヒントカードを配る。内容は、一辺に 10 個並んでいる時の数え方の式と図、n 個並んでいる時の数え方の式である。まずは、具体的な数のものから考えさせ、n 個並んでいる場合について、自分でできそうなものを選択させ、数え方が分かるように囲ませる。</p> <p>数学班を活用し、図を使いながら班の仲間に自分の考えを説明する。</p> <p>【研究内容(3)】</p> <p>マグネットの数を数えるための式を 4 つ用意しておき、自分ができると感じたものについて、図を囲み、1 つでも説明できるようにする。1 つできた生徒は他の場合も考えるよう、指導することで、発展的な力も身に付けられるようにする。</p>
終末	<p>3, 4 班交流, 全体交流</p> <p>・ プリントに書き込み、個数の数え方を交流する。</p> <p>・ 個人のプリントに出た意見を書き込む。 ・ 一人一回は説明する。</p> <p>「自分では思いつかなかった意見があり、なるほどなと思った。」</p> <p>「同じ考え方の意見を聞き、より理解できた。」</p> <p>・ すべての考え方を式の約束を使って表すとどうなるだろうか。</p> <p>「全て $4n - 4$ になる」</p> <p>5 まとめ</p> <p>文字を使った式を利用すれば、いろいろな考え方を表現することができる。</p> <p>6 評価問題</p> <p>右の図のようにマグネットが正三角形に並んでいる。一辺に n 個並んでいるとき、全体の個数を調べるために A ~ C の式をつくった。どのように考えたのか、図を使って説明しよう。</p>  <p>・ ペアで交流しよう。</p>	<p>【評価基準】</p> <p><見方・考え方></p> <p>文字を使った式を利用して、マグネットの個数の求め方を説明することができる。</p> <p>(プリントの書き込み・発言)</p>

どうやって個数を調べましたか。

- ・数えた $\cdot (5 - 1) \times 4$ $\cdot 5 \times 2 + (5 - 2) \times 2$
- ・ $5 \times 4 - 4$ $\cdot (5 - 2) \times 4 + 4$

