

第4学年〇組 算数科学習指導案

場 所	教室
指導者	教諭
使用機器	タブレット PC
使用アプリ	Scratch3.0 (オンライン版)

1 題材名 変わり方調べ

2 題材観・児童観・指導観

【題材観】

本題材は、関数の考えを育成することをねらいとしている。日常生活には、あるものが決まればもう一方が決まるという事象が数多く存在する。関数の考えとは、具体的な場面において、伴って変わる2つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、表や式を用いて変化や対応の規則性を解決する考えのことである。

児童はこれまでも関数の考えについてふれてきている。第1学年では、数の合成・分解、和が一定のときの加数と被加数の増減の関係や差が一定のときの減数と被減数の関係について学習し、第2学年の乗数の学習では、乗数が1増えると、積は被乗数分増えるという関係について学習してきている。また第3学年では、数量の関係を図や式を用いて簡潔に表したり、式と図を関連付けて式を読んだりすることを学習してきている。

これらの経験を生かして、本単元では、伴って変わる2つの数量について、それらの数量の間で成り立つ関係を表や式に表して変化を考察させる。

【児童観】

⇒省略

【指導観】

本題材では、関数についての基本的な知識や技能を定着させるだけでなく、児童自身が関数の考えを用いて問題解決するよさを実感し、進んで生活や学習に活かそうとする態度を養っていききたい。

本題材の指導に当たっては、全時間で伴って変わる2つの数量の関係を表に表し、それを考察する活動を仕組むことになる。表には、情報を分類整理して、分かりやすくするというよさがあるので、表にまとめたものを考察することで、規則性を見だし、式表現につなげることができる。そこで、表を完成させる際には、児童の主体的な活動を通して、変わり方を調べて規則性を見いだすとともに、表にまとめることは有効な手段になるということを味わわせたい。また、本単元では、2つの数量関係について、和が一定になる場合、積が一定になる場合と2つの段階を追って学習を進めていく。そして、表を横に見て変化の特徴を探る見方と、表を縦に見て対応の特徴を探る見方など、表を様々な視点から見る経験を積ませ、見いだした関係を基にして問題解決ができるというよさを感じさせたい。

さらに、本単元では、スクラッチを利用したプログラミング体験も行う。自分が見いだした規則が本当にどのような場面でも成り立つのか、プログラミングによって確かめさせながら学習を進めていきたい。

3 プログラミング教育について

(1) プログラミング教育で身につけさせたい力

本時の学習では、伴って変わる2つの量の関係を考える活動を通じて、

- ①ものごとの要素を分解してとらえる力【分解・記号化】
- ②ものごとを順序立てて考える力【順序化】
- ③目的に応じて数や組合せなどを変え、よりよいものを生み出す力【組み合わせ・試行錯誤】

を育てていくことを目指している。

(2) 教科等横断的な指導について

本学級では、算数科「角の大きさ」でスクラッチを用い、様々な角度をかくプログラムを考え、角度をかく体験をしている。また、理科「電池のはたらき」で電流の向きを変えることで車を意図的に前後に動かすというプログラムを組む体験もしている。

(3) 発達の段階に応じた指導について

児童は、昨年度 Sony Global Education 社製の「KOOV (クーヴ)」を使い、イルミネーションをつくるプログラミング体験をしている。今年度は、スクラッチを使い一人一人がプログラムを組み、自分が考えた物語をプログラミングする活動をしている。

4 題材の目標

伴って変わる2つの数量について、それらの関係を表に用いて調べ、式に表して、2つの数量の関係を明らかにする能力を伸ばす。

5 題材の指導計画・評価計画

指導計画

時	学習事項	学習活動	おもな評価規準
第1次 変わり方調べ			
1	伴って変わる2つの数量に着目して関係(和が一定)を表に表して考察する。	<ul style="list-style-type: none"> ・時計盤を使って、表と裏の時計盤の針がさす時刻の関係について調べる。 ・表を用いて、表の時計盤の針がさす時刻の数が1ずつ増えると裏の時計盤の針がさす時刻の数がどのように変わるか調べる。 	【関】 伴って変わる2つの数量の関係に関心を持ち、関係を表を用いて調べることのよさに気づいている。
2	伴って変わる2つの数量の関係(和が一定)を式に表して考察すること	<ul style="list-style-type: none"> ・前時にまとめた表を手がかりに、□や○などを用いた式に表し、数量の関係を表現する。 	【考】 変数を表す記号として、□や○をとらえて式に表している。
3	まとめた表を手がかりに□や○などを用いた式に表し、数量の関係を表現する。	<ul style="list-style-type: none"> ・1辺が1cmの正三角形を1列に組み合わせていくときの、正三角形の数と周りの長さの関係を調べる。 ・表に正三角形の数と周りの長さをまとめ、その関係を式に表す。 ・正三角形の数が20個のときの周りの長さ、周りの長さが14cmのときの正三角形の数をそれぞれ求める。 	【考】 □や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔にとらえている。 【技】 伴って変わる2つの数量の関係を、表か

			ら変化の特徴を読み取り、□や○などを用いて式に表すことができる。
4 本時	プログラムを手がかりに□や○を用いた式に表し、数量の関係を表現する。	<ul style="list-style-type: none"> ・1辺の長さが異なる正方形と周りの長さの関係を調べ、20番目のときの周りの長さについて筋道を立てて考え、指導する。 ・正多角形をかくプログラムを考え、1辺の長さと周りの長さの関係を調べる。 	【考】□や○などを用いた式や表を用いて、数量の関係を順序立てて考え、簡潔にとらえている。
5	□や○などを用いた式に表すことのよさに気づき、表現する。 □や○などを用いた式に表し、数量の関係を表現する。	<ul style="list-style-type: none"> ・1辺が1cmの正方形を階段上に並べたときの段の数と周りの長さの関係を調べる。 ・表に段の数と周りの長さをまとめ、その関係を式に表す。 	<p>【関】□や○などを用いた式に表すことのよさに気づいている。</p> <p>【考】□や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔にとらえている。</p>
第2次 まとめ			
6	学習内容の定着を確認する。	・しあげのもんだいに取り組む。	【知】基本的な学習内容を身に付けている。

6 本時の学習内容

(1) 目標

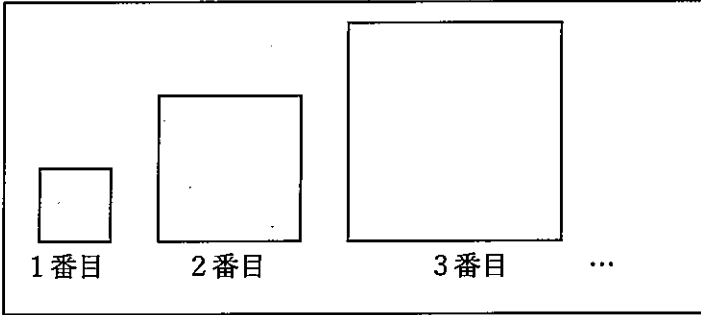

伴って変わる2つの数量の関係について着目し、表や式などを用いて筋道を立てて考えることで、そのまわりを見つけることができる。【数学的な考え方】

(2) 評価規準

□や○などを用いた式や表を用いて、数量の関係を筋道を立てて考え、簡潔にとらえている。

【数学的な考え方】

(3) 本時の展開 (4/6時間)

学習活動	T: 教師の働きかけ C: 児童の反応	評価 (◎) 留意点 (○)	時間
<p>1 本時の問題を知る。</p> 	<p>T: ネコはそれぞれ何歩でこの形を一周するかな。 C: 1番目は4歩で4cm。 C: 2番目は8歩で8cm。 C: 3番目は12歩で12cm。 T: ちなみにこの図はこのようなプログラムを組んで動かしています。</p>	<p>◎ネコはそれぞれの形をなぞるように歩いていることをおさえる。 ◎1番目の形、2番目の形、3番目の形と1辺の長さが異なる形を提示し、ネコの歩数を数える。 ◎ネコが起点に戻り、向きを変えたときは歩数に含まないことをおさえる。 ◎ネコの1歩が1cmであることをおさえる。 ◎児童にプログラムを提示することでプログラムが授業に関わっている意識をもたせる。</p>	4
<p>問題 20番目になると、ネコは何cm歩くことになるでしょう。</p>			
<p>2 課題をつかみ、見通しをもつ。</p>	<p>T: では、20番目のときは何cmで一周するでしょう。 C: 数えるのは大変そうだな。 T: 課題をたてましょう。</p>	<p>◎数えて求めるのが困難なことから提示される形と周りの長さ2つの数量関係のきまりを見つける必要性をもたせる。</p>	2
<p>課題 どうすれば20番目の形のまわりの長さがわかるか考えよう。</p>			
<p>3 自力解決をする。</p>	<p>T: どうすれば分かりそうかな。 C: 20番目の図をかく。 C: 前の時間のように表で表してみる。 C: 式でも表せないかな。 <予想される児童の反応> 【図】 C: 20番目のときは図をかいて考える。  C: 20cmが4本だから20×4で80cmになる。</p>	<p>◎どのような方法で求められるか見通しをもたせる。(図、表、式) ◎考えをもつことができるように方眼シート上に1～3番目の図がかかれたワークシートを配付し、それを基に考えられるようにする。</p>	5

4 練り上げをする。

【表】

C 前の時間のように2つの量の関係を表にしてみると

図	1	2	3	4	20
長さ	4	8	12		

C 横に見ると形が1つ変わるたびに4 cmずつ増えているから4番目のときは $12+4=16$ になり、20番目のときは・・・

C 縦に見ると長さは図の4倍になっているから、4番目のときは、 $4 \times 4 = 16$ で20番目のときは 20×4 で・・・

【式】

C 分かっていることをまとめると1番目のときは4 cm。2番目のときは8 cm。3番目のときは12 cmで歩数は何番目の4倍になっている。何番目を○、長さを□で表すと $\bigcirc \times 4 = \square$ になるから20番目のときは 20×4 で・・・

T それぞれの考えを発表してください。

C 図をかいて考えると80 cmになりました。

C 表をかいて考えると形が1つ変わるごとに4 cmずつ増えているというきまりが見つかりました。だから、20番目のときは80 cmになります。

C 式に表すと $\bigcirc \times 4 = \square$ という式になります。なので20番目のときは、 $20 \times 4 = 80$ で80 cmになります。

T どの考えでも80 cmになりましたね。

T 早く、簡単に、正確に問題を解決するためにはどのやり方がよいでしょう。

C 図や表はかくのが大変そう。

C 表をかいてきまりが見つければあとは式で表せそう。

C 式で表すのが早くてわかりやすいです。

T 図とまわりの長さのきまりが見つけれましたね。では、きまりを生かしてスクラッチで図をか

○表では4 cmずつ増えていく横の見方(変化をとらえる見方)と縦の見方(対応をとらえる見方)をおさえる。

○式で表している児童にはどうしてそのように表そうと思ったのかを問うとともに、4倍する意味、図や表で考える場合でも答えが等しくなることをおさえる。

○○番目、長さを□cmとするとき、○と□の関係を式で表すようにする。

○20番目のときのまわりの長さは80 cmであることをおさえる。

○図→式→表の順で考えを取り上げ、簡潔・明瞭・的確の視点で価値付けていく。

◎□や○などを用いた式や表を用いて、数量の関係を順序立てて考え、説明することができる。

【数学的な考え方】
(ワークシート)

○既習のスクラッチを想起させるとともに、スクラッチで作ったプログラムを使うこと

	<p>く命令を考えましょう。</p> <p>T スクラッチで 20 番目の図をかくためにはどこのプログラムを変えればよいでしょう。</p> <p>C 変わるのは図の 1 辺の長さだから、1 辺の長さの数字を 20 にすればできます。</p> <p>T スクラッチでも 20 番目の図がかけましたね。</p> <p>T 30 番目の形では、ネコは何cm歩くことになるでしょう。</p> <p>C $\bigcirc \times 4$ の式に当てはめると・・・</p> <p>C $30 \times 4 = 120$ だから 120 cm。</p> <p>C スクラッチでかく場合は、1 辺の長さを 30 にすればよいです。</p>	<p>で、簡単に作図ができることを確認する。スクラッチで 20 番目の図をかくプログラムを考えさせる。</p> <p>○教師が作った作図プログラムを提示して、どこを変えれば 20 番目の図をかくことができるかを考えさせる。</p> <p>○変えるプログラムはネコが進む長さだけであることをおさえる。</p> <p>○スクラッチにプログラムを入力し 20 番目の図をかく。</p> <p>○30 番目のときもスクラッチを用いることで簡単に形が表せるところを見せるとともに、子供たちが発見したきまりが適用できることをおさえる。</p>	
<p>5 教師のプログラミングと自分たちが見付けたきまりとを見比べる。</p>	<p>T 先生がつくったプログラムをもう一度見てみましょう。このプログラムとみんなが見つけたきまりを比べてみましょう。</p> <p>C 1 辺の長さと繰り返す回数をかけ算するとまわりの長さになっている。</p> <p>C 1 辺の長さを \bigcirc にするときまりの式 $\bigcirc \times 4 = \square$ で表せそう。</p> <p>T プログラムからでもきまりの式が立てられましたね。</p>	<p>○1 辺の長さと繰り返す回数をかけるとまわりの長さを求められることをおさえる。</p> <p>○プログラムからでもきまりを見いだせることをおさえる。</p>	<p>3</p>
<p>6 本時の学習のまとめをする。</p>	<p>T 今日のまとめをしましょう。</p> <p>T どのようにすればネコの歩く長さがわかりましたか。</p> <p>C 図や表をかき、きまりを見つけました。</p> <p>C 式でも表しました。</p>	<p>○子供たちの発言を取り入れながらまとめていく。</p>	<p>4</p>
<p>まとめ 図、表、式を使ってきまりを見つけるとまわりの長さがわかる。</p>			
<p>8 新たな問題場面を解決する。</p>	<p>T ところでこのプログラムをつかって他の形はかけないかな。</p> <p>C 三角形や五角形、六角形がかけそうです。</p> <p>T どこのプログラムを変えれば三角形がかけそうですか。</p> <p>C 三角形は繰り返す回数を 3 回のすればかけそうです。</p> <p>T 他に変わるところはありますか。</p> <p>C 三角形は直角ではないから角度</p>	<p>○曲がる角度、繰り返し歩く歩数を一定にし繰り返していることをおさえるとともに、変数を変えることで、新たな問題がつくれそうであるという見通しをもたせる。</p> <p>○1 辺の長さ、角度、繰り返す回数を変えて、下記のような問題場面を提示する。</p>	<p>15</p>

も変えます。

C でも角度は何度か分からないな。

T 角度は先生が教えます。

C 1辺の長さも変えると色々な大きさの形がかけます。

T そうですね。繰り返す回数、角度、1辺の長さを変えると色々な図形をかくことができます。

T では、こんな問題にもチャレンジしてみましょう。

問題 正三角形の1辺の長さを1 cm、2 cm・・・と変えていきます。1辺の長さともわりの長さの変わり方を調べましょう。

T それでは、スクラッチを使って正三角形をかき、四角形以外の形でもきまりがあるか見付けましょう。

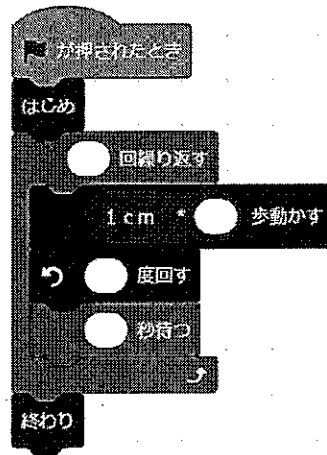
T ワークシートにプログラムを印刷したので、入力した数字も記録していきましょう。

T 自分の形がかけたペアはきまりも見付けましょう。

T きまりはどうすれば見付けられそうですか。

C 四角形のときのように表や式、スクラッチからも見付けられます。

T それでは、正三角形のまわりの長さを調べてみましょう。



【正三角形】

C 正三角形をかくから、繰り返す回数は3回。角度は120度。

C 1辺の長さが1 cmのときは3 cm、2 cmのときは6 cm、3 cmのときは9 cm。

C 1 cm増えると3 cm増えるから・・・式に表すと○×3 = □かな。

○正三角形の角度は児童に提示する。

正三角形 120度。

○パソコンは2人で1台を使う。

○スクラッチの特性上かける大きさに限りがあることを伝える。

○児童にすでに組んであるプログラムを配付し、数字だけ変えれば階段がかけるようにする。

○表や式を使えばきまりが見付けられることを想起させる。

○初めの問題と同じように変わり方を調べていくことをおさえる。

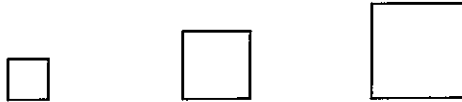
○児童がつくったプログラムを掲示し、見付けたきまりと共に発表させる。

9 ふりかえり	<p>T それでは、正三角形のきまりを発表してください。</p> <p>C 正三角形は$\bigcirc \times 3 = \square$</p> <p>T 形が変わっても1辺の長さともわりの長さとの間にきまりはあるようですね。</p>	<p>\bigcirc本時の学習課題に対応したふりかえりを行わせる。</p>	2
---------	--	---	---

7 板書計画

1/29 (火)

1番目: 4cm 2番目: 8cm 3番目: 12cm




問 20番目になると、ネコは何cm歩くことになるでしょう。

20番目はかくのも、数えるのも大変そう。

課 どうすれば20番目の図のまわりの長さがわかるでしょう。

図、表、式を使えばわかりそう。

【図】  図をかいて数えると20cmが4本で80cm。

【表】

図	1	2	3	4	20
長さ	4	8	12	16	80

一つ大きくなると4cm増える。
4倍すると長さになる。

【式】

図を4倍するとまわりの長さになるから
 $\bigcirc \times 4 = \square$ で求められる。
20番目だから $20 \times 4 = 80$ で80cm
30番目 $30 \times 4 = 120$ 120cm


四角形のプログラム

\bigcirc ・・・1辺の長さ \square ・・・まわりの長さ
 $\bigcirc \times 4 = \square$

ま 図、表、式を使ってきまりをみつけるとまわりの長さがわかる。

問 正三角形の1辺の長さを1cm、2cm・・・と変えていきます。1辺の長さともわりの長さの変わり方を調べよう。

【正三角形】

 $\bigcirc \times 3 = \square$