

数学

単元名 数量を予想しよう

高等部 金森光紀

単元の目標

- ・ 伴って変わる二つの数量の関係について理解することができる。(知識・技能)
- ・ 二つの数量の関係を表やグラフにまとめることができる。(知識・技能)
- ・ 表やグラフを使って、数量の予想を考えることができる。(思考力・判断力・表現力)
- ・ どのように数量の予想をしたのか、自分なりの言葉で発表することができる。(思考力・判断力・表現力)
- ・ 二つの数量の関係から、将来に見通しをもつことができる良さに気づき、日常生活に生かそうとすることができる。(学びに向かう力)

プログラミング教育の目標

- ・ ブロックを組み合わせてキャラクターを動かし、グラフに点を打つことができる。(知識・技能)
- ・ ブロックに入る数字を考えることができる。(知識・技能)
- ・ より簡潔なブロックの組み合わせを見つけることができる。(知識・技能)
- ・ ブロックに入る数値から、グラフの増加量に着目することができる。(思考力・判断力・表現力)
- ・ より効率の良いブロックの組み合わせを考えることができる。(思考力・判断力・表現力)
- ・ コンピュータの良さに気付くことができる。(学びに向かう力)
- ・ scratch (以降スクラッチと表記) でのグラフ作成を通して、日常生活に活用できることに気づき、活用しようとするすることができる。(学びに向かう力)

学習グループについて

- ・ 高等部1年生から3年生までの男子6名、女子2名の計8名の学習グループ
- ・ 計算が得意な生徒、図形の作図が得意な生徒、数学に苦手意識を持っている生徒など、様々な実態がある。また言語活動についても、自分の考えや意見を発表できる生徒もいれば、それが難しい生徒もいる。しかし、どの生徒にも教師からの発問に対して、足し算や引き算、数えるなど自分なりのやり方で答えを導こうとする姿が見られる。

プログラミングツールについて

- ・ スクラッチを利用して、プログラミングに取り組んだ。
- ・ ペアで1台ずつタブレット端末を使用した。
- ・ 二つの数量の関係について、一方が増えると、もう一方はいくつ増加していくのかという増加量に着目できるように、ブロックを組み合わせてキャラクターを動かしてグラフの線上に点を打ったり、ブロックに入る数字を考えたりすることに取り組んだ。
- ・ プログラムは、大日本図書が作成したものを授業者が一部変更して、授業で使用した。

指導計画 全 15 時間

第1次	5 時間	・水がいっぱいになるまでの時間を調べよう！予想しよう！
第2次	5 時間	・机はいくつ必要か予想しよう！ ・お金が貯まるのは何月か予想しよう！
第3次	5 時間	・1ヶ月にいくらずつ貯金をしたらよいか予想しよう！※本時 (13/15)

※スクラッチは、第2次の学習活動から使い始めた。

教材・授業の様子



【表・グラフを使って数量を予想する学習活動】

第3次の授業は、「〇か月で、〇〇〇円貯めるには、毎月いくらずつ貯金したらよいか予想しよう」に対して、自分なりの方法で毎月の貯金額を予想することが中心的な活動となっている。第1次、第2次で扱ってきたグラフや表を使い、毎月一定額ずつ足してみる姿やグラフで原点と目標額とを線で結び、1ヶ月の増加量を読み取ろうとする姿が見られた。



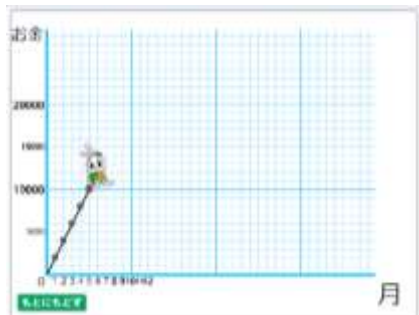
【プログラミング設計図】

プログラミングでの思考の可視化、命令への置き換えのための手立てとして、タブレットで実際に操作する前に、設計図と称したホワイトボードにカードを並べ、数字を書き、コードを読み指示する係と指示に従って動く係とに分かれて確かめる活動を行う。自分たちの考えたことが目に見えやすく、プログラミングを実行し、たとえ失敗したときも、設計図に立ち戻ること、修正することができるのではないかと考えている。



【スクラッチ】

第2次では、生徒は手書きで比例のグラフを書く学習に取り組み、グラフから数量を読み取る学習をしていた。そこで、プログラミングの導入として、グラフの読み取りの学習をスクラッチでやってみようと考えた。ブロックを組み合わせた、数量を入力したりして、キャラクターをグラフ上の任意の位置に動かす学習に取り組んだ。



第3次では、表やグラフを使って、毎月の貯金額を予想する学習に取り組んだ。今度は、スクラッチでブロックを組み合わせ、予想した毎月の貯金額を入力して、キャラクターが点を打ちながら移動するプログラミングを行った。比例のグラフの線上をキャラクターが正しく移動して点を打っているかどうかを確認することで、毎月の予想貯金額が正しいかどうかを判断する確かめの学習として、授業の最後に取り組んだ。

授業の流れ(13/15の場合)

●児童生徒の反応

学習活動	指導上の留意点
①本時の学習の内容と目標を聞く。 ●今日は、誰の欲しい物かな、楽しみだな。 ●今日は、いくら貯めるのかな。	◎学習に意欲的に取り組むことができるように、自分たちの欲しい物を買うために、いくらずつ貯めるのかを考えるような設定にする。
②グラフや表で数量を予想する。 ●グラフを使って、予想してみようかな。 ●表を使って、足し算をして予想してみようかな。	◎生徒自身が表やグラフを選んで予想できるようにする。 ◎必要な生徒には、お札カードや硬貨カードなど半具体物の教材を用意する。
③予想を発表する。 ●〇〇さんは、私と同じ予想の仕方だ。 ●〇〇さんの予想の仕方は面白そうだな。	◎友達に発表するために、教師への報告の場面で、どのように予想を立てたのか、自分なりの言葉で話すように促す。また、質問することで、生徒の考えや言葉を引き出すようにする。
④予想を確かめる。(スクラッチでプログラミング) ●どのブロックを使ったらよいかな。 ●友達とプログラミングの動きを確かめてみよう。 ●どの部分を繰り返したら良いのかな。 ●何回繰り返したら、良いのかな。	◎設計図作りからタブレット端末を使った実際のプログラミングまでの流れを掲示する。 ◎本時では、予想を確かめる活動のとして、ブロックを組み合わせ、予想した毎月の貯金額を入力して、キャラクターが点を打ちながら移動するプログラミングを行った。 ◎確かめが終わった後で、繰り返しブロックを紹介し、より短い組み合わせを考えてみるように促す。
⑤振り返りを行う。 ●予想が合っていた。 ●プログラミングの繰り返しブロックで、何を繰り返したら良いかが分かりました。	◎振り返りでは、予想やプログラミングなど本時で分かったことやできたことなどを聞くようにする。友達の意見に対して、どう思ったかななども教師を通して、生徒同士で聞きあったり、意見を出しあったりできるように心掛ける。

単元の評価

第一次では、水の量と時間を題材として取り上げたが、視覚的にイメージしにくいこともあってか、多くの生徒が、一方が増えるともう一方も定量増えていくという関係に気付けない様子であった。第二次では、より身近で、基礎的な数となるように机と椅子を題材として取り上げた。机、椅子のカード操作し、表にまとめる学習に繰り返し取り組んだことで、一方が1増えると、もう一方は2ずつ増えているという関係に気付ける生徒が見られるようになった。

表からグラフを書く学習にも取り組んだことで、第三次では、金銭を題材として取り上げ、4ヶ月で16000円貯めるには、毎月いくらずつ貯金すれば良いかという問いに取り組んだ。立式することが難しい生徒でも、グラフで4ヶ月、16000円の座標と原点とを結んだり、表を使って3000円ずつ、4000円ずつと足してみたりすることで、予想を立てることができるようになってきた。また、どのように予想を立てたのか、自分なりの言葉で友達に説明しようとする生徒の姿も見られるようになってきた。

プログラミング教育の評価

第二次では、ブロックを組み合わせたり、数量を入力したりして、キャラクターをグラフ上の任意の座標に移動させることができるようになった。

第三次では、各月の正しい増加量を入力する必要があるが、第二次の学習から、例えば、1ヶ月は2000円、2ヶ月目は4000円と入力することで、グラフの線上からキャラクターが飛びだしてしまうことがあった。そのときは、設計図に戻り、もう一度指示係と動かし係とに別れてやってみることで、各月2000円ずつという増加量に気づき、正しくプログラミングすることができた。

本時では、繰り返しブロックを使い、どのブロックを繰り返すのか、何回繰り返せばよいのかを考えて、正しくプログラミングすることができた。また、繰り返すブロックを使う方が短くて簡単にできるなど、効率の良さに気付く姿も見られた。

プログラミング教育実践の流れとポイント

① 十分な体験や操作活動

- ・第二次からプログラミングに取り組み、ブロックを組み合わせ、数量を入力することで、グラフ上の点打ちやキャラクターの移動などの活動に繰り返し取り組んだ。



② 目的の理解

- ・キャラクターを動かして、グラフに点を打とう。
- ・繰り返しブロックを使った、簡単なブロックの組み合わせを考えよう。(本時)



③ 一連の動作や活動の予測

- ・月々の貯金額を予想する学習で使ったグラフや表の数量をペアで確認して、プログラミングで使うブロックの数や、入力する数量を予測する。



④ 命令への置き換え

- ・タブレットに入力する前に、ホワイトボードのプログラミング設計図にカードを並べ、数量を記入する。
- ・ペアでコード係とグラフ上でキャラクターを動かす役割に分かれ、自分達で確認するようになる
- ・設計図に従ってプログラミングをする。



⑤ 実行

- ・プログラムを実行し、キャラクターが正しく動作するかどうかを確認する。
- ・本時では、これまで学習してきたやり方で、正しく動作することを確認した上で、繰り返しブロックを使ったプログラミングを考えるよう促し、③から再び取り組む。

