

(1) 本時の目標

えんぴつくんを正多角形の辺にそって動かすプログラムをつくる。

(2) 評価規準

知・技 動かし方の手順を理解し、プログラムをつくることができる。

思・判表 図形の辺にそって動かすプログラムを筋道立てて考えている。

態度 正方形や正三角形のときの学習をいかして、正多角形をかくためのプログラムをつくらうとしている。

(3) 展開のポイント

本指導案は、啓林館オリジナルのコンテンツを利用したプログラミング学習を2時間で計画したものである。

第1時では、始めに、プログラミングとは、コンピュータに意図した行動をさせる《命令》を組み合わせたもの(プログラム)を与えることであることを確認し、「正多角形をかくプログラムをつくっていく」という課題を与える。そして、まずは、そのために必要な手順を1つ1つ確認するとともに、プログラミングコンテンツの基本的な使い方も確認していく。このとき、命令とえんぴつくんの動きがどう対応しているかをきちんととらえさせることが大切である。その後、正方形と正三角形をかくプログラムをつくっていくわけであるが、自分が意図した動きをどう命令すればいいのかということを、試行錯誤しながら調整していくことがポイントとなる。

第2時では、より発展的に正五角形や正六角形、さらには星型をかくプログラムなどもつくらせ、児童の意欲に応じて自由に組み立てていく。

(4) 準備物

教師：教師用タブレット、プロジェクター・スクリーン、掲示用図形シート

児童：児童用タブレット、図形シート、分度器、ものさし

(5) 本時の展開

学習段階と発問	児童の活動と反応	留意点、評価、手立て(→)
【第1時】 ・問題の設定・把握 正方形の辺に沿って、えんぴつくんを動かしてみよう。	・プログラムの意味について確認する。 ・p.301を見て、正多角形の辺にそってえんぴつくんを動かすためのプログラムをつくるという題意をつかむ。 ・p.301の切取教具を使って、正方形の辺に沿ってえんぴつくんを動かす。 ・どんな命令が必要かを考える。 「まっすぐ動かす命令がいます。」 「向きを変える命令がいます。」 「向きをどれくらい変えるのかは、どう命令すればいいのかな。」 ・タブレットでプログラミングコンテンツを立ち上げて、命令を確認する。 命令 ▷ まっすぐに(1 cm進む) ◀ くりかえす ▷ 左に(90°)回る ▷ 赤線を(1 cm)引く	・プログラムの意味とその目的を知らせ、p.301の切取教具を準備させる。 ・えんぴつくんの動きには、どのようなものがあるかを確認しながら活動できるように、動かす速度に留意させる。 ・必要な命令を確認したら、それを黒板に掲示する。 →タブレットでプログラミングコンテンツを立ち上げ、使用する命令を確認する。

・ミッション① 命令を実行して、動作を確認しましょう。 命令は指示する順番に上から並べます。命令の順番が違くと、動き方も違います。	・命令と動き、命令の組み合わせ方を実際にえんぴつくんを動かしながら確認していく。 ② ① ③ めあて 図形をかくプログラムをつくろう。	・②と①で基本となる命令、③で命令の組み合わせ方を確認させていく。 →「くりかえす」は、ここでは触れず、その必要性に気づかせた後に扱う。 ・「進む」の命令では、えんぴつくんが進むだけであり、「線を引く」の命令では、えんぴつくんが進みながら線が引かれていくことを確認する。 ・命令を順に組み合わせる「順次」について知らせる。 ・作図することから、「線を引く」命令を使っていくことを知らせる。
・ミッション② 正方形をかくプログラムをつくってみよう。 つくったプログラムを実行して確かめよう。	・実際に正方形の辺にそってえんぴつくんを動かしたことをもとに、正方形の場合、どんな命令をすれば正方形がかけられるかを探り、プログラムをつくる。 ・つくったプログラムを発表する。 「③を4回繰り返すと、正方形がかけます。」 ・「くりかえす」命令を知る。	・自分が意図した動きをさせるにはどう命令すればいいのかということを強調したい。 →スタートとゴールの場所、えんぴつくんのはじめの向きとゴールしたときの向きを確認する。 ・教師用タブレットのコンテンツ画面を投影し、児童が説明した通りにコードブロックを順番に並べてプログラムをつくる。 ・できたプログラムを実行し、目的にあった動きをするか確かめる。 知・技 動かし方の手順を理解し、プログラムをつくることができる。 《観察・ノート》 ・命令を繰り返す「反復」について知らせる。なお、「くりかえす」は、えんぴつくんが元の位置に戻ると停止する。 →何回繰り返すかを命令としてかくようにしてもよい。

・ ミッション③ 正三角形をかくプログラムをつくってみましょう。 つくったプログラムを実行して確かめましょう。	・ 正三角形をかくプログラムをつくり、発表する。 (回す角度を 60° としたプログラム)  (回す角度を 120° としたプログラム)  ・ プログラムに従ってえんぴつくんを動かしてみる。 「回す角度が 60° だと、正六角形になりました。」 「正三角形の内側ではなくて、外側の角の大きさの分だけ回さなくてはけません。」  「正三角形の1つの角の大きさが 60° だから、60° 回せばよいと思ったけど、違うんだね。」 「正方形のときも内側の角の大きさではなくて、外側の角の大きさの分だけ回すと考えないといけないんだね。」	・ 児童が説明した通りに教師用タブレットでコードブロックを配置したものを示す。 → 「くりかえす」を使わないプログラムも認める。 ・ 上手くいかなかった場合に、その理由を考えさせる。 → 実行した結果をもとに、60° だけしか回さないときは辺のところまで回らないことをおさえ、外角に着目することをおさえる。 思・判表 図形の辺にそって動かすプログラムを筋道立てて考えている。 《発言・観察》
・ まとめ 学習をふり返って、まとめましょう。	・ 本時の学習のまとめをする。 「くりかえす命令を使うと簡単にプログラムが作れるけれど、何度回すかに気をつけないといけない。」 「他の正多角形をかくプログラムもつくってみたい。」	・ 友だちのつくったプログラムを試す時間としてもよい。 ・ 次時では、正五角形などの辺にそってえんぴつくんを動かすプログラムを考えることを伝え、学習に対する意欲を持続させたい。
【第2時】 ・ 問題の設定・把握	・ 前時の学習をふり返り、本時では、いろいろな正多角形をかくプログラムをつくっていくという課題をつかむ。 めあて 正多角形をかくためのプログラムをつくろう。	・ 前時の学習をふり返らせ、本時の課題を設定する。 態度 正方形や正三角形のときの学習をいかして、正多角形をかくためのプログラムをつくろうとしている。 《観察》

・ ミッション④

どんな正多角形をかくかを決めて、プログラムをつくっていきましょう。

正五角形をかくプログラムはどのようになりますか。

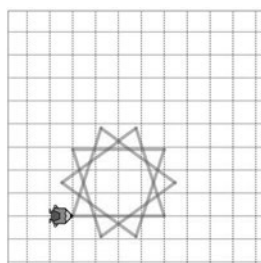
- ・ 自身で正多角形を決めて、それをかくには、どんな命令をすればいいかを探り、プログラムをつくる。
- ・ つくったプログラムを実行し、上手いかわからないときは間違い(バグ)を修正(デバッグ)する。
- ・ つくったプログラムを発表する。

(正五角形)

「正五角形では外側の角の大きさは 72° になるから、まっすぐに 4 cm 進ませて、左に 72° 回すのを繰り返すプログラムをつくりました。」



「正五角形では内側の角の大きさが 108° なので、まっすぐに 4 cm 進ませて、左に 108° 回すのを繰り返すプログラムをつくってどうなるかを試してみました。中の図形が、正十角形になっています。」



正六角形をかくプログラムはどのようになりますか。

(正六角形)

「正六角形では外側の角の大きさは 60° になるから、まっすぐに 4 cm 進ませて、左に 60° 回すのを繰り返すプログラムをつくりました。」



「正六角形の内側の角の大きさ 60° だけまわすと、正三角形になります。」

- ・ 自分が意図した動きをさせるにはどう命令すればいいのかということを、改めて強調しておく。

- ・ 児童が説明した通りに教師用タブレットでコードブロックを配置したものを示す。

→ 「くりかえす」を使わないプログラムも認める。

知・技 動かし方の手順を理解し、プログラムをつくることができる。

《観察・ノート》

- ・ 上手いかなかった場合に、その理由を説明させたり、どんな図形ができたかを考察させたりする。

思・判・表 図形の辺にそって動かすプログラムを筋道立てて考えている。

《発言・観察》

・学びあい・まとめ 正多角形をかくプログラムには、どんなきまりがありますか。話しあってみましょう。	・これまでの学習をふり返り、気づいたことを話しあう。 「進む長さは1辺の長さと同じで、回す角の大きさは内側ではなくて辺を伸ばした外側をはかって決めました。」 「外側の角の大きさが簡単にわかる方法はないのかな。」 ・回した角の大きさを表に整理して、外側の角の大きさのきまりを調べる。 <table><tr><td>正多角形</td><td>正三角形</td><td>正方形</td><td>正五角形</td><td>正六角形</td></tr><tr><td>回す角の大きさ(°)</td><td>120</td><td>90</td><td>72</td><td>60</td></tr></table> 「頂点が増えると、減っていきます。」 「減り方のきまりがわかりません。」 ・外角の和が360°であることに気づく。 「えんぴつくんは一回転して元の位置に戻るから、回した角の大きさをあわせるといつも360°になっています。」 「回す角の大きさは、$360^\circ \div (\text{回す回数})$になります。」 まとめ どんな正多角形でも、<u>辺の長さ</u>と<u>回す回数</u>がわかれば、<u>進むと回すを繰り返してかくことができる。</u>	正多角形	正三角形	正方形	正五角形	正六角形	回す角の大きさ(°)	120	90	72	60	・正多角形をかくプログラミングを通して、気づいたことを話しあわせる。 →児童の発言をもとに板書していく。 ・外角の性質を表に整理して調べさせる。 ・「くりかえす」の回数に着目させたり、えんぴつくんの動きに着目させたりして、正多角形の辺にそって動かすときは一回転していることに気づかせる。 ・表をみて、$360^\circ \div (\text{回す回数})$になっていることを確かめさせ、わかったことをまとめる。 ・児童の実態に応じて、さらに学びを深めるために、星の形の辺にそって動かすプログラムに挑戦させてもよい。
正多角形	正三角形	正方形	正五角形	正六角形								
回す角の大きさ(°)	120	90	72	60								