

令和2年度 「京都府プログラミング教育推進モデル構築研究会」 報告書

はじめに

令和2年度は、新しい学習指導要領で必修化された「プログラミング教育」が小学校で順調にスタートする予定の年でした。しかし、令和2年4月以降、新型コロナウイルス感染症対策のため、学校が一斉臨時休業となるなど、これまで経験したことのない状況に置かれました。

今、生活様式を含めて、新たな対応や知恵が求められており、WITH コロナ社会での学校教育の在り方が問われています。

また、文部科学省が令和元年12月に打ち出した「GIGA スクール構想」に基づき、学校におけるICT環境の整備が進められることとなっていました。コロナ禍での学びの保障を進めるため、令和2年4月に、国の緊急の補正予算措置が行われ、全ての小・中・義務教育学校の児童生徒1人1台端末整備が、前倒しで令和2年度中に整備されることとなりました。

そうした中、京都府教育委員会では、昨年度には、「京都府小学校プログラミング教育推進モデル構築研究会」を立ち上げ、小学校段階からの円滑なプログラミング教育の導入を図るため、各小学校で活用できるよう、研修や授業モデルの構築に向けたパンフレットを作成し、配付しました。

今年度は、中学校とのつながりや、1人1台端末環境を想定した取組を一層進めるため、「京都府プログラミング教育推進モデル構築研究会」を新たに立ち上げました。本研究会では、プログラミング教育や情報教育を先進的に進めている学校の事例の調査・収集や、子どもたちの学びの連続性に重点を置いた小中接続に向けた取組の説明、小中連携を見据えた情報教育推進計画作成に向けた協議などに取り組んできました。

今年度の研究成果として、教育課程の大幅な変更への対応や、新しい生活様式での取組を進める上で、コロナ禍で取組が制限される中であっても、オンラインでの協議をはじめ、総合教育センターが提示する指導案に基づいた指導案の作成、授業実践の紹介などについて、報告書としてまとめました。

本報告書が、プログラミング教育について、各学校で年間計画に位置づけられ、系統的なプログラミング的思考の育成に向けた一助になればと考えています。

今後とも、府内のプログラミング教育がさらに前進することを願っております。

第5学年 算数科指導例（プログラミング教育）

1 単元 円と正多角形（全7時間）終了後、正多角形を作図するプログラミング体験学習 2時間

活動分類	A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
教材タイプ	ビジュアルプログラミング言語
使用教材等	Scratch
準備物等	教師：教師用タブレット、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

2 単元の目標

○正多角形の性質を探究することで、プログラムで様々な正多角形をかく方法を論理的に考えることができる。

3 プログラミング教育の視点


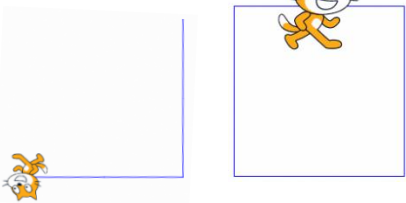


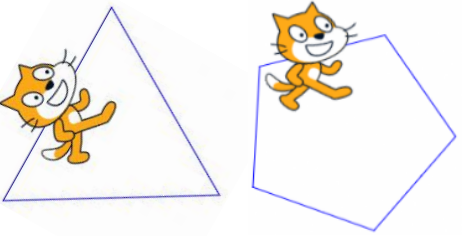
- ・ コンピュータで図形をかくためには、図形に関する数学的な概念を活用して、必要な処理の流れや変数の値を考えることが大切であることに気付く。
- ・ 意図した図形を描画するために、繰り返し命令を含む処理の手順や必要な変数の値を論理的に考えることができる。
- ・ プログラミングの基礎・基本についてはC分類で既習とする。

4 単元の評価規準（算数科）

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
	□正多角形を作図するために、必要な辺の長さや角の大きさをまたその手順を考えている。 《観察・発言》	□正多角形の性質に関する知識を活用し、いろいろと試しながら問題を解決しようとしている。 《観察・発言》

*プログラミング教育としての形成的評価
正多角形を作図するために、順序や繰り返しを用いてプログラムを考えることができる。

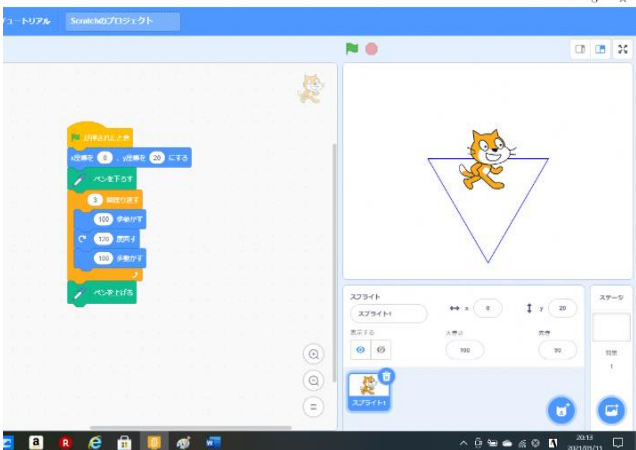
5 指導と評価の計画（全2時間）


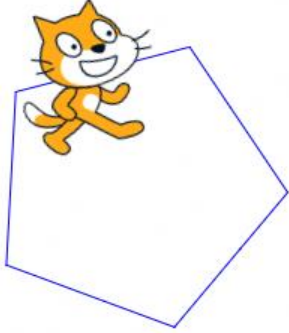
次	時	主な学習活動	評価規準【評価の観点】《評価方法》 ※（◇指導に生かす評価、◆記録に残す評価）
一	1	<p>○プログラミング言語について思い出し、正方形の作図に必要な情報を選択する。</p> <p>○直進と回転の2つの命令を組み合わせて、正方形の辺に沿ってキャラクターを動かすためのプログラムをつくる。</p> 	<p>◇正多角形の性質に関する知識を活用し、いろいろと試しながら問題を解決しようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】《観察・発言》</p> 
2	※ 本 時	<p>○直進と回転の2つの命令を組み合わせて、正多角形（正三角形、正五角形）の辺に沿ってキャラクターを動かすためのプログラムをつくる。</p>  	<p>◇正多角形を作図するために、必要な辺の長さや角の大きさをまたその手順を考えている。 【思考・判断・表現】《観察・発言》</p> 

6 本時の目標（2/2）

◇正多角形（正三角形、正五角形）を作図するために、必要な辺の長さや角の大きさまたその手順を考えることができる。（思考・判断・表現）

7 本時の展開

	学習活動	指導上の留意点
導入	<ul style="list-style-type: none"> ○前時の学習を想起する。（正方形を作図する場合のプログラムについて確認する。） ○どんな命令が必要か考える。 ○「<>度回転」「まっすぐ進む」などの命令と動きや「反復（繰り返し）」「順次」など命令の組み合わせ方を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> • プログラムの意味とその目的を思い出させ、正多角形をかくためにプログラムするという本時の課題を提示する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>「繰り返し」や「順次」等のプログラミングの基本用語を確認する。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • プログラムにおいて、どんな命令が必要かを考えさせる。
展開	<ul style="list-style-type: none"> ○課題の把握 ○正三角形をかくプログラムを実行したときに、どのような動作になるかを考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【めあて①】 正三角形をつくるプログラムをつくろう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○命令の種類を知り、その内容を理解する。 ○それぞれの命令を実行して、どんな動きになるかを実際に体験して確認する。 ○命令と動き、命令の組み合わせ方を実際にScratchの操作を通して確認していく。 ○どんな命令をすれば正三角形がかけられるかを探り、上手くいかないときは間違いを修正する。  <ul style="list-style-type: none"> ○自分がつくったプログラムを発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 正三角形のプログラムを実行した際の様子を提示する。→プログラミングの映像を視聴させる。円を使ってかいた場合との違いに気付かせる。 • 自分が意図した動きをさせるにはどのように命令すればよいか考えさせる。 • 基本となる命令・動作やその組み合わせ方を確認しながら、プログラムを考えさせていく。 • 「順次」「反復」などの命令と動きについて知らせる。 • Scratch を操作しながら正三角形をかくためには、回す角の大きさを調べる必要があることに気付かせる。 • 児童が説明したとおりにコードブロックを配置したものを示す。

	<p>【めあて②】 正五角形をつくるプログラムをつくろう。</p> <p>○どんな命令をすればよいかを考え、プログラムをつくる。 ○自分がつくったプログラムを発表する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 自分が意図した動きをさせるためにはどのように命令すればよいかを考えさせる。 上手いかなかった点、困った点も発表させる。 
<p>まとめ</p>	<p>○振り返り</p> <p>○これまでの学習を振り返り、気付いたことを話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 正多角形をかくプログラミングを通して、気付いたことを話し合わせる。

<参考>

プログラミングの評価について

・プログラミング教育を各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、「プログラミング的思考」等を育むとともに、それぞれの教科等の学習をより深いものとするのが重要です。プログラミングを実施した際の評価については、あくまでも、プログラミングを学習活動として実施した教科等において、それぞれの教科等の評価規準により評価するのが基本となります。すなわち、プログラミングを実施したからといって、それだけを取り立てて評価したり、評定をしたりする（成績をつける）ものではありません。その上で、プログラミング教育で育む資質・能力なども参考とし、各学校がプログラミング教育で育みたい力を明らかにし、各教科等において「プログラミング的思考」等を育むための学習活動を計画し実施して、児童の資質・能力の伸びを捉えるとともに、特に意欲的に取り組んでいたり、プログラムを工夫していたりなど、目覚ましい成長のみられる児童には、機会を捉えてその評価を適切に伝えること等により、児童の学びがより深まるようにしていくことが望ましいと考えられます。また、教育課程内で各教科等とは別に実施する場合は、教科等の評価規準により評価したり、評定をしたりすることはありませんが、それ以外は前述と同様に児童を見取り、その評価を適切に伝えるなどすることが望ましいと考えられます。

(文部科学省 小学校プログラミング教育の手引きより)

今回、指導案の様式に沿って作成し、評価についての例として記述しています。

理科（プログラミング教育）実践事例



「発電と電気の利用」	活動分類（A分類）
（学年） 6年生 理科	教材（使用ツール等）：レゴ®WeDo 2.0

・学習のねらい（プログラミング教育のねらい）

本単元におけるプログラミング教育では、反応式ライトを例に「電気を効率よく活用するにはどうすればよいか。」という問題について、それを解決する動作は何か、その動作をするためにはどのような条件が必要か、どのように組み合わせるとよいかを、シールを用いながら論理的かつ逆算的に考えさせる活動を通してプログラミング的思考を身に付けさせたい。

理科では、生活にみられる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の「エネルギー」としての基本的な見方や概念の基礎となるよう、電気はつくったり蓄えたり、変換したりできるという見方や考え方を育てることをねらいとしている。


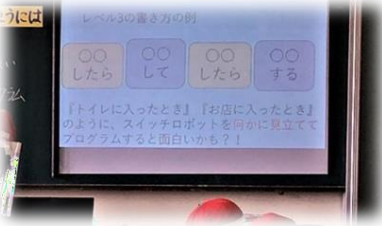



そこで、生活の中でどのようにエネルギーが変換されているかを調べる学習をした後で、電気を無駄なく使う工夫の一つとして、周囲の状況に応じて無駄を省いた電力の使用ができるプログラミングの活動を設定した。今まで学習してきたエネルギーを具体的にとらえ、教科書の単元「10、自然とともに生きる」において、エネルギー資源の有効活用という観点が生かされるように指導したい。その上でWeDoを活用し、プログラミング的思考を生かしながら様々な試行錯誤を行うことで、プログラミングの良さや楽しさに気付かせたり、改善に向けて粘り強く学習に取り組ませたりして、よりよい人生や社会作りに生かそうとする態度を育みたい。

＜学習指導計画＞（理科）		時数	
○ 身の回りの電気が活用されている場面を想起し、どのようにして発電したり、蓄えたり、利用したりしているかを考える。		1	
○ 手回し発電機と乾電池の違いについて調べる実験を計画し、仮説を立てる。 ○ 手回し発電機と乾電池の違いについて調べる実験を行い、結果を考察する。 ○ 光電池の特徴について調べる実験を計画し、仮説を立てる。 ○ 光電池の特徴について調べる実験を行い、結果を考察する。		4	
○ コンデンサーには電気を蓄える働きがあることを知る。 ○ 豆電球と発光ダイオードの違いについて調べる実験を計画し仮説を立て、実験し結果を考察する。 ○ 資料を調べ、身の回りの電気の利用の仕方を考える。		3	
○ 「条件シール」と「動作シール」を用いてプログラムを考える。 ○ WeDo「マイロ」を用いて、運動のプログラミングをする。 ○ WeDo「スイッチ」を用いて人感センサーと運動、光、音のプログラミングをする。（本時）	 <p>マイロ</p>  <p>スイッチ</p>	4	充実を図る場合は総合と連携
○ 学習した内容を、まとめる。		1	

・ 本時の目標（12/13）

電気を無駄なく使うための工夫について問題を見だし、予想した条件や動作の組み合わせをもとに、解決の方法を発想し、プログラミングする。（思考・判断・表現）

・ 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
導入	<p>○ WeDo「スイッチ」を確認し、プログラムを想起する。</p> 	<p>○ プログラムは「動作」「時間」「速さ」などが順序立てて行われていることを確認する。</p> 
展開	<p>「エネルギーを効率よく使うプログラムを考えよう。」</p>	
展開①	<p>○ 身の回りで電気のエネルギーを効率よく使っている物や場面を考える。</p>	<p>○ 「動きを感知して点灯する」場面を想起させ、次の活動につなげる。</p>
展開②	<p>○ 既習の内容を組み合わせる自分のプログラムを考える。</p>  <p>○ それぞれで考えたプログラムを全体で共有する。</p> 	<p>○ エネルギーを効率的に使うという視点から人感センサーと「動作」「光」「音」といったプログラムの組み合わせを考えさせる。</p> <p>○ 「時間」や「速さ」にも留意させる。</p> <p>○ 個別でワークシートにプログラミングし、できあがったプログラムをグループで実践する。</p> <p>○ タブレットをプロジェクターと接続し、WeDo「スイッチ」の動作やプログラムを学級で共有する。</p> <p>○ それぞれのプログラムの条件や組み合わせ、エネルギーを効率よく使うための工夫を考えさせる。</p>
まとめ	<p>○ 本時の振り返りをする。</p> 	<p>○ 考えの変容やさらに探究したいこと、プログラムを利用する身近な道具との関わりなどについて書けるように指導する。</p>

・ 児童の振り返りから

効率よく電気を使うには人感センサーが必要なのことが分かった。一度に3つや4つのことをするにはたくさんのプログラムを作らないといけないので、それをひとつにまとめるのが難しかった。クリアするにはイメージが大事だと思った。

手を近づけた時、手をはなした時など、その時だけという条件を使えばエネルギーをあまり消費しないと思う。音も同じような条件にすれば、聞きたい時に音楽を聞くことができる。これからもプログラミングにふれたいと思った。

1 タブレットの操作やレゴの組み立てへの不安は少ない

- レゴブロックの作成については触れたことのある児童も多く、マイロボットならグループで約20分~30分、スイッチロボットは30分~40分程度で作成可能
- タブレットについても、細かな説明はなくても使用可能（タップ、スワイプといった言葉も通じた）
- 直感的な操作でプログラミングができるため、指示ブロックの付け外しも多くの児童は支障なくできた

2 時間の確保を十分に！

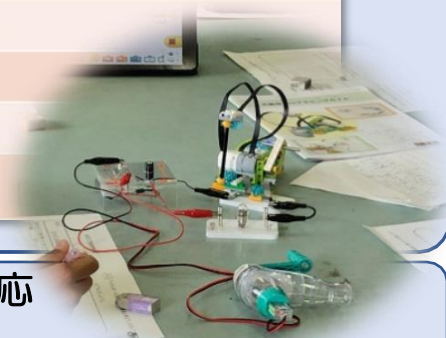
- 教材を用いるときは準備や片付けの時間が必要となるため、2時間続きで行う
→より学びを深めるために、『総合的な学習の時間』と併せて行うことが望ましい
- 慣れる時間を十分に確保する
→ブロックの意味を理解する時間・試行錯誤の時間確保
→組み合わせで動きを実現する本時のねらいの達成へつなげる

理科

時	内容
9	プログラミングを知る
10	シュミレーターを使ってプログラミングをする
11	WeDoマイロボットを作成する
12	WeDoマイロボットでプログラミングをする

総合的な学習の時間

時	内容
1	プログラミングを使った便利なロボットを計画する
2~4	WeDoスイッチを作成、プログラミングする
5~6	自分の考えたロボットを作成する
7~8	レポートにまとめる
9~10	発表、振り返りをする



3 プログラミング的思考が難しい状況への対応

- 特に「自分が意図する活動」を考えることに課題がある場合
→普段の授業から『自分はこうしたい』という思いを持たせることを大切にする
→各学年に応じて、プログラミング教育を積み重ねる
(例 5年 円と正多角形での「Scratch」活用)

4 大切にしたこと

- 理科の単元目標を忘れないこと→「電気を効率よく使う」
- 試行錯誤をさせること
- ゴールを意識させること



京都府プログラミング教育推進研究会

1 研究会構成員

<学識経験者>

国立大学法人兵庫教育大学大学院 学校教育研究科 教授 森山 潤

<京都府教育委員会>

京都府教育庁指導部	学校教育課総括指導主事兼係長	中舎 良希
	学校教育課指導主事	白石 拓光
京都府乙訓教育局	指導主事	中西 優子
京都府山城教育局	指導主事	友久 庄一
京都府南丹教育局	指導主事	平松 直人
京都府中丹教育局	指導主事	岡花 和樹
京都府丹後教育局	指導主事	高岡 幸二
京都府総合教育センター	研究主事兼指導主事	鬼頭 宏和

2 実践事例を提供していただいた協力校の紹介

6年生 理科 亀岡市立城西小学校

*参考サイト

□Scratch の基本的な使い方や正方形・正多角形をプログラムを使ってかく参考ページ
(A分類 小学校5年生 算数)

○未来の学びコンソーシアム→小学校を中心としたプログラミング教育ポータル
<https://miraino-manabi.jp/content/415>

□指導案について

○総合教育センター

質の高い学力を育成する「学習指導案ハンドブック」小学校(小学部)編

http://www.kyoto-be.ne.jp/ed-center/cms/?page_id=59

ホームページ

http://www.kyoto-be.ne.jp/ed-center/index_main.html

○小学校プログラミング教育の手引き(第三版)

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm