

プログラミング教育実践 事例集



群馬大学共同教育学部附属小学校

プログラミング教育実践事例集

群馬大学共同教育学部附属小学校

ごあいさつ

本校では、「未来を拓く子どもの育成」の研究主題のもと、平成29年度よりプログラミング教育の理論的・実践的な研究を進めてきました。これは、新たな学習指導要領の考え方を示した中央教育審議会の答申（「審議のまとめ」平成28年12月21日）において、主体的・対話的で深い学びやカリキュラムマネジメント等の新しい教育の方向が示されるとともに、「プログラミング教育」の実施を含めた情報活用能力の育成が提言されたことをふまえてのことでした。

本校のプログラミング教育研究は、次のように進めてきました。

- 平成29年度：プログラミング教育の基本的な考え方の理解
- 平成30年度：A分類（5年算数，6年理科），B分類（5年家庭科）実践
- 令和元年度：A分類（5年算数，6年理科），B分類（1～4学年）実践，
D，E分類実践

研究3年次となった令和元年度は、本校プログラミング教育を通して育成を目指す資質・能力の3つの柱と評価規準を整理し、これまで実践した内容との関連や各団体等との連携を示した全体計画を策定しました。今後は各教科等のねらいの達成とプログラミング的思考の育成とを一層充実させた学習指導のあり方や教育課程の編成を進めていきたいと考えています。

本冊子「プログラミング教育実践事例集」は、これまでのわれわれの成果をまとめるとともに、プログラミング教育の具体的な実践のための基盤となるものです。

本冊子をご覧いただき、ぜひとも忌憚のないご批判，ご批評をいただければ幸いです。そして、令和2年度から各学校で本格的に実施されるプログラミング教育が、子どもたちにとって楽しく、生き生きと学べるようになるための参考にしていただけることを願っております。

目 次

プログラミング教育実践事例集

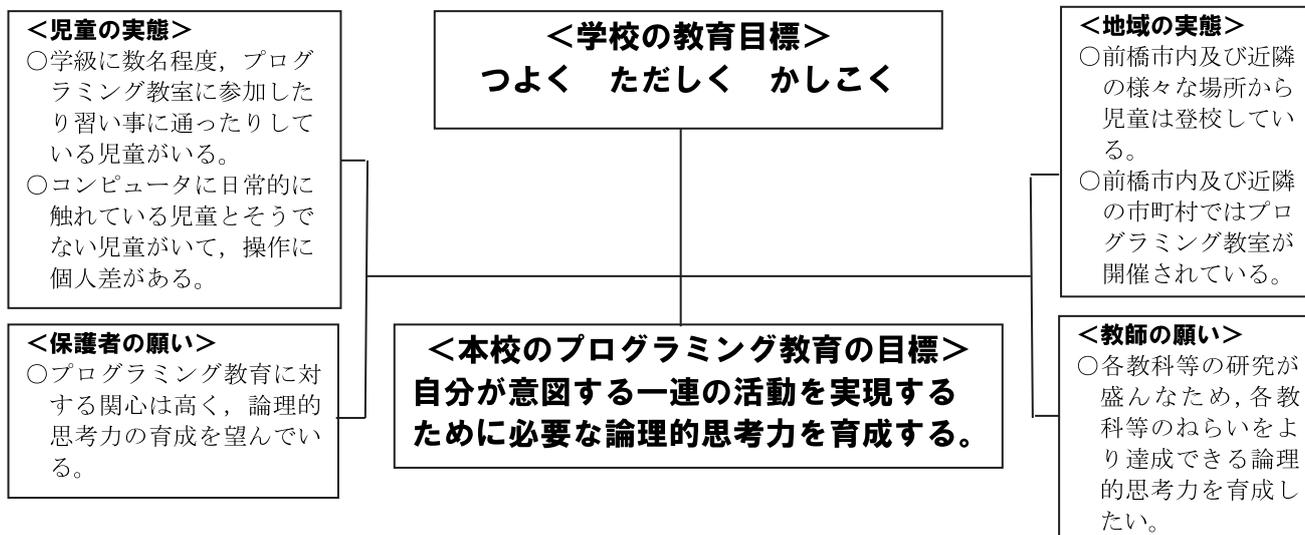
あいさつ

I	附属小学校におけるプログラミング教育	
1	令和2年度プログラミング教育全体計画	6
2	プログラミング教育で育成を目指す資質・能力とその評価規準	8
3	ビジュアル型プログラミング言語の使用について	10
II	学習指導案及び実践の記録と反省	
1	平成30年度	
(1)	5年 家庭科 「Warm and Bright!」	16
(2)	5年 算数科 「正多角形と円」	22
(3)	6年 理 科 「生活の中で利用される電気を調べよう」	27
2	令和元年度	
(1)	1年 算数科 「いろいろなかたち」	33
(2)	2年 音楽科 「くりかえしの音楽」	38
(3)	3年 国語科 「3の2ことわざ研究室」	43
(4)	4年 社会科 「都道府県の様子を調べよう」	47
(5)	5年 算数科 「正多角形と円」	52
(6)	6年 理 科 「生活の中で利用される電気を調べよう」	58
III	その他の教育活動の様子	
1	パソコンクラブ	66
2	わくわくスクール（PTA文化教育委員会活動）	67
3	教員研修	68
IV	実践のまとめ	70

執筆・研究同人

I 附属小学校におけるプログラミング教育

プログラミング教育全体計画



<育成を目指す資質・能力と評価規準>

	育成を目指す 資質・能力	評価規準		
		低学年	中学年	高学年
知識及び 技能	身近な生活でコンピュータが活用されていることへの気付き	・身近な生活の中でコンピュータが活用されている場面に気付いている。	・身近な生活の中でコンピュータが使用されている場面を見いだしている。 ・コンピュータは人間がつくったプログラムで動いていることを理解している。	・身近な生活の中でコンピュータやセンサーが活用されている場面を見だし，その仕組みをおおまかに理解している。 ・コンピュータが活用されている場面から人間が必要とされる場面について理解している。
	問題の解決には必要な手順があることへの気付き	・コンピュータには明確な手順を命令する必要があることに気付いている。 ・順序がある場面があることを理解している。(順次処理) ・条件を満たすまで動作を続ける場面があることを理解している。(反復処理) ・条件により動作が変化する場面があることを理解している。(分岐処理)		
思考力, 判断力, 表現力等	プログラミング的思考	・自分が意図する一連の活動を実現するために，いくつかに分けられる小さな要素を見付けている。	・自分が意図する一連の活動を実現するために，分けた小さな要素から必要な要素を見だし，手順をつくっている。	・自分が意図する一連の活動を実現するために，分けた小さな要素から必要な要素を見だし，複数の手順を適切に組み合わせてより効果的な手順をつくっている。
学びに向かう力, 人間性等 (主体的に 学習に取り組む態度)	コンピュータの働きを，よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度	・目的を意識し，最後までやり遂げようとしている。 ・身近な問題の発見や解決にコンピュータが役立っていることを考えようとしている。	・問題を解決するために，試行錯誤して最後までやり遂げようとしている。 ・身近な問題の発見や解決のために，コンピュータの活用方法を考えようとしている。	・問題を解決するために，試行錯誤して最後まで計画的にやり遂げようとしている。 ・身近な問題の発見や解決のために，コンピュータの活用方法を考え表現しようとしている。

<各学年・各教科等で実践する主な内容>

○ビジュアルプログラミング ※1

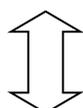
分類 (※3)	学年 等	教科	単元・題材等	活用する情報機器等
A	5年	算数	正多角形と円	・タブレットPC ・Scratch (スクラッチ)
	6年	理科	生活の中で利用される電気を調べよう	・タブレットPC ・micro:bit (マイクロビット) ・電気の利用実験ボード
B	2年	音楽	くりかえしの音楽	・タブレットPC ・Scratch (スクラッチ)
	4年	社会	都道府県を調べよう	・タブレットPC ・Scratch (スクラッチ)
	5年	家庭	Warm and Bright!	・タブレットPC ・micro:bit (マイクロビット)
D	パソコンクラブ		プログラミングでロボットを動かそう	・タブレットPC ・mBot (エムボット)
E	PTA行事		わくわくプログラミング	・タブレットPC ・Scratch (スクラッチ)

○アンブラグド ※2

分類：B (※3)
学年：1年
教科：算数
単元：
いろいろな
かたち

分類：B (※3)
学年：3年
教科：国語
単元：
3の2こと
わざ研究室

実践可能な単元・題材等を
模索する。



<各団体等との連携>

群馬県教育委員会

群馬大学総合情報メディアセンター

群馬大学数理データ科学教育研究センター

PTA ボランティア

ICT 支援員

※1 ビジュアルプログラミング…画面に表示されたブロック等を組み合わせて実行するビジュアル型プログラミング言語を用いてプログラムをすること

※2 アンブラグド…コンピュータを使わずに、ワークシートやカード等を用いながらコンピュータの仕組みやプログラミングの基本的な考え方を学ぶ方法

※3 分類…「小学校プログラミング教育の手引き (第二版)」(文部科学省)にある小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類のこと

参考：大分県教育委員会 HP 小学校プログラミング教育 全体計画 <https://www.pref.oita.jp/site/gakkokyoiku/programing-zentai.html>

Benesse HP 第2版「プログラミングで育成する資質・能力の評価規準 (試行版)」<https://beneprog.com/2018/08/31/2ndstandard/>

I-2 プログラミング教育で育成を目指す資質・能力とその評価規準

1 育成を目指す資質・能力について

本校で育成を目指す資質・能力を「自分が意図する一連の活動を実現するために必要な論理的思考力」とした。思考力とあるが、「思考力，判断力，表現力等」だけの育成を目指すわけではなく，全体計画の表に示すとおり，「知識及び技能」「思考力，判断力，表現力等」「学びに向かう力，人間性等」をバランスよく育むことを目指している。この資質・能力を教科横断的な力とし，各教科等やクラブ活動等において育むことを目指していく。

2 評価規準について

(1) プログラミングの活動を取り入れた授業の評価

プログラミング教育で育成を目指す資質・能力は教科横断的な力である。よって，各教科等でプログラミングの活動を取り入れる際には，各教科等の目標の達成を主として授業をデザインすることが大切である。そのため，評価は，プログラミングの資質・能力の高まりのみを取り立てて評価するのではなく，あくまでも教科等の評価規準を基に評価を行うこととした。また，プログラミングの活動での評価は，子どもの資質・能力の伸びを見取り，適宜子どもを称賛したり周囲の子どもへ紹介を促したりして行ってきた。資質・能力を計画的に伸ばし，見取れるように，評価規準を作成した。

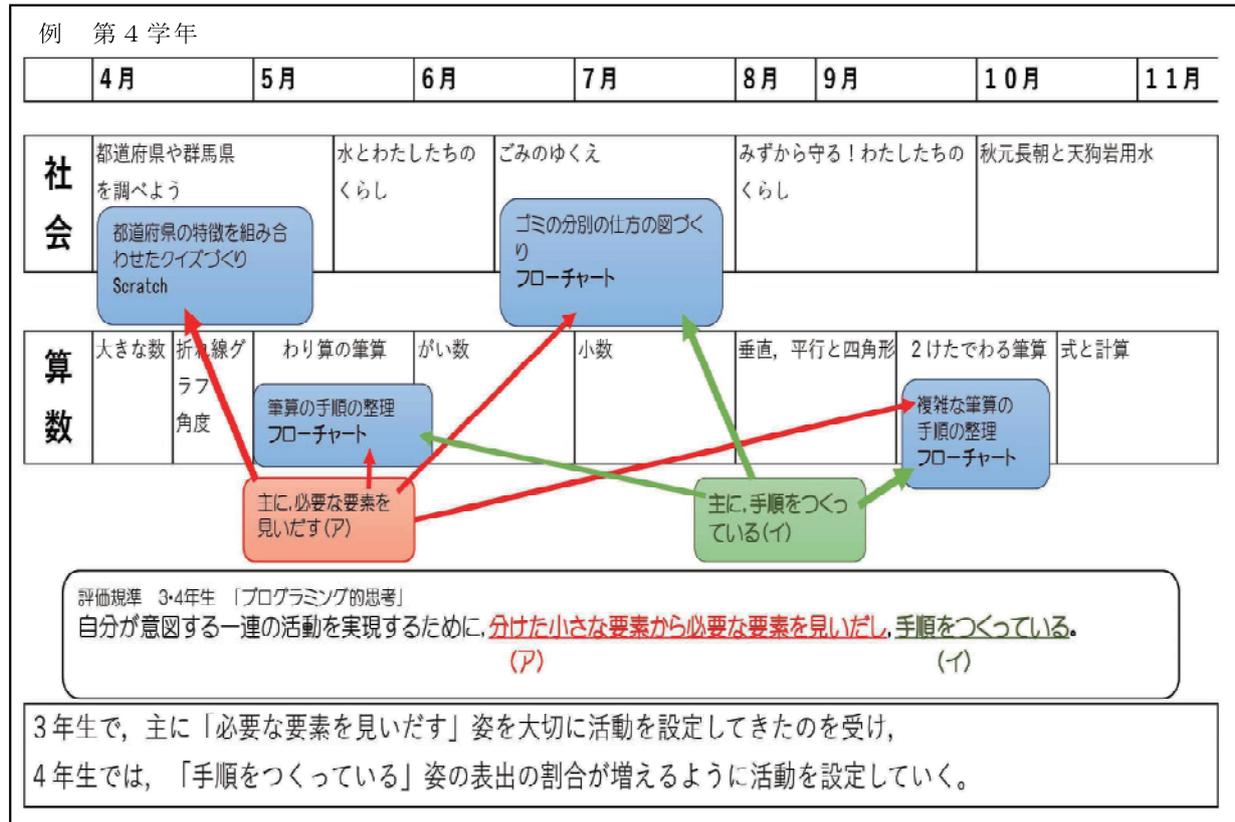


(2) 評価規準の活用の仕方

プログラミング教育で育成を目指す資質・能力を計画的に育成し、子どもの姿を見取れるように、次の①～③の場面で評価規準を活用する。

①カリキュラムマネジメント

プログラミングの活動を教科横断的に配置する際、活動で子どもに求める内容や姿が該当の学年で目指すものとしてふさわしいかを検討する拠り所の1つとして活用する。



②プログラミング言語の選択

使用するプログラミング言語（ビジュアル型：Scratch，micro:bit 等）や思考ツール（アンプラグド型：フローチャート，マトリクス等）を選択する際、思考する内容が該当の学年で目指すものとしてふさわしいかを検討する拠り所の1つとして活用する。

例：プログラミング学習指導案の「本単元（題材）とプログラミング教育との関連」を参照。

③プログラミングの活動を取り入れた授業における子どもの姿の具体化

プログラミングの活動における子どもの資質・能力の伸び（姿）を具体的に想定する際、今までに育成されてきた資質・能力（子どもの実態）を捉える拠り所の1つとして活用する。

例：プログラミング学習指導案の「本時」の「子どもの意識」を参照。

※今後、実践を重ねる中で、評価規準や指導内容を改善していく。

I-3 ビジュアル型プログラミング言語の使用について

コンピュータを用いたプログラミングをするには、プログラミング言語を用いる必要がある。プログラミング言語は、文字によって記述するテキスト型プログラミング言語と、画面上のブロック等をマウスやタッチ操作で組み合わせていくビジュアル型プログラミング言語に分けることができる。子どもたちがプログラムの構成や操作を視覚的に把握しやすいことや、自らの意図した動きを実現することに専念しやすいことなどの理由により、本校では、主にScratch, micro:bit, mBot等のビジュアル型プログラミング言語を用いて学習を行うこととした。なお、これらのビジュアル型プログラミング言語は、Scratchでの操作を基本とし、ほぼ同様の操作でプログラムをすることができる。よって、低学年では、Scratchを用いて学習を始め、高学年では、Scratchに加え、外部機器との接続ができるmicro:bitを用いた。また、それら以外にもクラブ活動では、ロボットに意図した動きをさせるmBotを用いた。以下にScratch, micro:bit, mBotの特徴を述べる。

1 Scratch(スクラッチ)

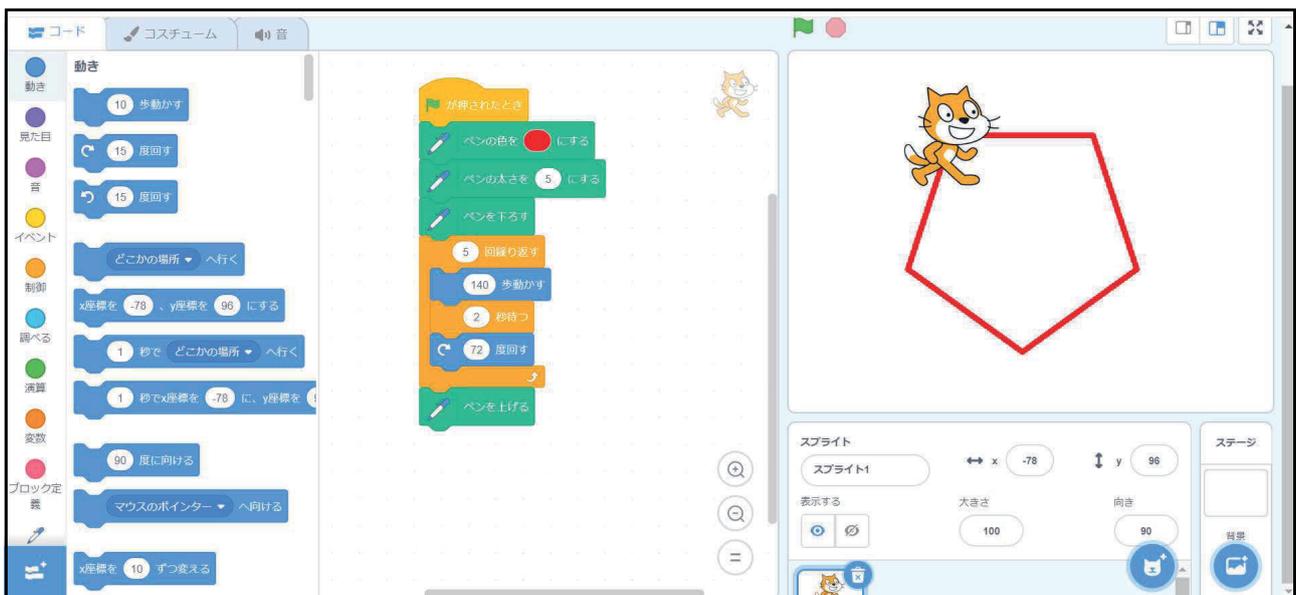


図1 <Scratchで正五角形をかくプログラミングの例>

Scratch(図1)は、子ども向けのビジュアル型プログラミング言語である。画面上のブロックをマウスやタッチによる操作で組み合わせることでプログラムをし、スプライト(ネコのキャラクター)に意図した動きを実現させることができる。Scratchの特徴としては、次の3点が挙げられる。

(1) 操作が容易であること

Scratchのブロックは、カテゴリごとに色分けされているため、低学年の子どもであっても目的に応じたプログラムをしやすいと言える。また、「〇回くりかえす」や「もし〇〇なら」等の平易な言葉で書かれたブロックを直感的に操作してプログラムをするため、反復処理や分岐処理といったプログラミング的思考を自然と働かせることができる。この

ような容易で直感的な操作により作成されたプログラムは、即座にスプライトの動きによって表現されるので、意図することと異なった操作はすぐに修正することができる。子どもたちは試行錯誤しながらプログラムをすることで、ねらいの達成に向かうことができる。

(2) 汎用性があること

Scratchでプログラムをすることにより多様な表現ができる。例えば、スプライトを動かすだけでなく、鳴き声を変えたり、特定の音を発現させたりすることもできる。また、事前にプログラムをした条件との整合を即座に判断することもできる。そのため、算数や理科だけでなく、音楽や社会等様々な教科等で使用できる汎用性があると言える。それ故に、低学年でScratchの操作の仕方を覚えれば、その後、單元ごとに操作の仕方を習熟する時間を設けることなく学習活動を行うことができる。

(3) すぐに使用できること

Scratchは、インターネットに接続できるパソコンやタブレットPCがあればWebサイトにアクセスし、「作る」をクリックすることで、すぐにプログラミングをスタートできる。なお、Scratchは無料で使用することができる。

2 micro:bit(マイクロビット)



図2 <ハート形にLEDを点滅させるプログラミングの例>

micro:bitは、教育用に開発された小型のコンピュータボードである。Microsoft Make Code for micro:bitというWebページにアクセスして作成したプログラムをダウンロードすることによって、意図した動きを実現させることができる。micro:bitの特徴としては、次の2点が挙げられる。

(1) プログラミングによって現実世界のものを動かせること

例えば、図2のようにプログラムをすることにより、micro:bitに搭載されたLEDを点滅させることができる。また、micro:bitには、明るさや温度、磁気、加速度などのセンサーがあらかじめ搭載されているため、図3のようにプログラムをすることにより、図4のように、設定した明るさのときに豆電球を点灯させることができる。さらに、拡張用の基盤を接続することで、実現可能なことを増やすことができる。例えば、「電気の利用実験

ボード」(ケニス株式会社)を接続することで、回路を組んでスイッチの役割を果たすことができる。このように、プログラミングによって現実世界のものを動かせることは、子どもたちが身近な機械は、人がプログラムしたことによって自分たちに有益な働きをすることへの理解に繋がると考える。



図3 <LED点灯のプログラミングの例>

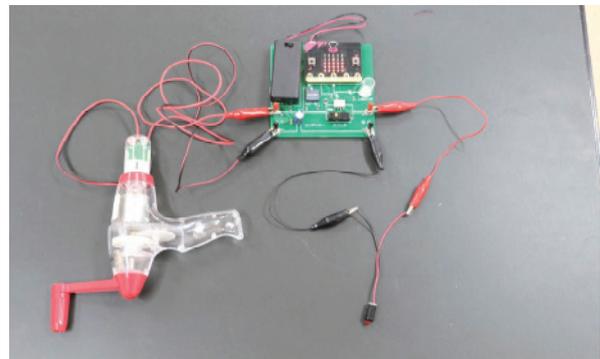


図4 <micro:bitとLEDとの接続の様子>

3 mBot(エムボット)

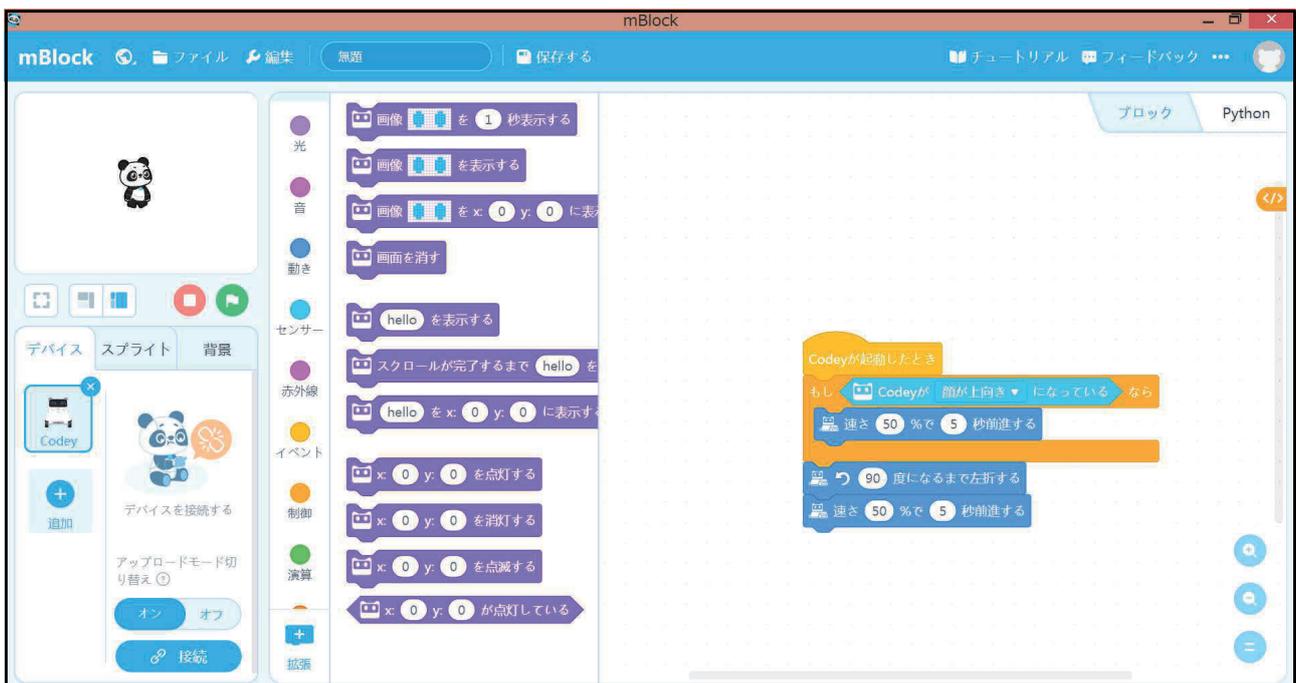


図5 <mBotを前進させたり、左折させたりするプログラミングの例>

mBotは、プログラムをしたことにより制御できるプログラミングロボットである。mBlockというビジュアル型プログラミング言語をインストールし、図5のようにプログラムをすることにより、意図した動きを実現させることができる。mBotの特徴としては、次の点が挙げられる。

(1) ロボットの動きの制限が少ないこと

図5のように、mBlockでは、ロボットの移動する速さや転回する角度等について細かいプログラムをすることができる。そのため、子どもたちが意図するロボットの動きを、忠

実にプログラムをすることが可能である。また、mBotにはBluetooth[®]が搭載されており、USBケーブルの長さ等の制限を受けずにプログラムをしたことを実行できる。例えば、「2 m先の障害物を左回りで避けて元の場所に戻ってくる。」という動きを実現させることもできる。その際、直進する長さを考慮してmBotの進む速さや時間を計算する必要があり、意図した動きを実現するための手順を考えながら試行錯誤し、プログラミングに取り組むことができる。



図6 < mBot >

	Scratch	micro:bit	mBot
プログラミング言語の使用方法	Chrome(バージョン63以上)でWebページにアクセスするかScratchアプリをインストールする。	Microsoft MakeCode for micro:bitというWebページにアクセスする。	mBlockアプリをインストールする。
使用できるコンピュータ	iPad , PC(mac, windows)	iPhone , iPad , android PC(mac , windows)	iPhone , iPad , android PC(mac , windows)
プログラムのアウトプット方法	画面上のスプライトに出力する。	microUSBケーブルまたはBluetooth [®] でmicro:bit本体に出力する。	USBケーブルまたはBluetoothでmBot本体に出力する。
価格	無料	micro:bit本体 2000～3500円程度	mBot本体 12000～15000円程度

図7 <ビジュアル型プログラミング言語を用いたソフトウェアや機器の比較>

Ⅱ 学習指導案及び実践の記録と反省

家庭科学習指導案

平成30年12月18日(火) 第1校時 (5の2教室) 5年2組 指導者 中里 真一

I 題材 Warm and Bright!

II 考察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

寒い季節を暖かく、適度な湿度や明るさで過ごす住まい方についての基礎的な知識と、それらに係る技能

②思考力, 判断力, 表現力等

寒い季節を暖かく、適度な湿度や明るさで過ごす住まい方について問いを見だし、解決する力

③学びに向かう力, 人間性等

家族の一員としてよりよい生活の実現に向けて、自然の力を効果的に活用して、寒い季節を暖かく、適度な湿度や明るさで過ごす住まい方を工夫しようとする態度

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

B 衣食住の生活 (6) 快適な住まい方

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 住まいの主な働きが分かり、季節の変化に合わせた生活の大切さや住まい方について理解すること。

イ 季節の変化に合わせた住まい方、整理・整頓や清掃の仕方を考え、適切な住まい方を工夫すること。

(3) 題材の価値

本題材では、室内の暖かさや湿度、明るさを測定して適度に調節する方法を考え、その方法を教室や家庭で実践する学習を行う。その価値は、以下のとおりである。

気温が下がり、寒くなる冬季には、暖房機器を使用して室内を暖めて過ごすことが多い。その際、空気の乾燥により、健康を害する原因となるほこりやウイルス等が飛散しやすくなるため、室内の加湿をすることが欠かせない。人々が健康で快適な生活を送るためには、暖房機器を効果的に使用して冬季の寒さを防ぐと同時に、適度な湿度を保ちながら暖かく過ごすことが大切である。また、冬季は太陽の高度が低く、室内に日光が入りやすい。環境に配慮した省エネルギーとのつながりから、室内を暖める際に太陽の暖かさを取り込み、暖房機器の使用と組み合わせることが大切である。その一方で、日光の活用には、目の健康への配慮から、過度な日光を遮る必要性や不足による照明の必要性も求められるため、適度な明るさを確保することも大切である。

室内の温度や湿度を測定することは、日光や暖房機器の活用による室内の暖かさや湿度を数値として捉え、室内全体の暖かさや湿度を調節することの必要性や、調節する方法とその効果に気付くことにつながる。また、室内の明るさを測定することにより、感覚的に分かりにくい適度な明るさを数値として捉え、活動に応じて明るさを調節することの大切さに気付くことができる。

このような実践的・体験的な活動を通して、室内の暖かさや適度な湿度を保つ方法、活動に応じた明るさを調節する方法を考え工夫することができるようになる。そして、考えた方法で、教室や家庭の暖かさや湿度、明るさの調節を工夫することは、日光を生かし、暖房や照明の機器を効果的に使って、健康で快適な生活をする基礎的・基本的な知識や技能を実感を伴いながら身に付けることにつながる。

これらの学習を行うことは、子どもたちが、日常生活の中で、季節の変化に合わせて快適な住まい方を工夫しようとする態度を育むことにつながる。

(4) 本題材とプログラミング教育との関連

本題材では、micro:bitの光センサーを用いるプログラムを行い、室内の明るさを測定する。micro:bitは、文字や図形を表示できる25個の赤色LEDがあり、光センサーとしても機能する。ウェブブラウザ上で、動作が書かれたブロックを組み合わせてプログラムをすることができ、初めてプログラムをする子どもたちにとって扱いやすい。また、電池ボックスをつなぐことで手軽に持ち運びをして使用できるため、様々な場所の明るさを測定し、明るさの調節を工夫する本題材の活動に適している。

子どもは、教室や家庭の様々な場所の明るさを調べ、活動に応じた明るさを調節する方法を考え工夫するために、明るさを数値や記号で表示するプログラムを行う。明るさの度合いを数値で表示したり、過不足を記号で表示するためには、プログラミング的思考の要素である「順次処理」や「分岐処理」を用いることになる。特に、「分岐処理」を用いる際には、日常生活における快適な明るさについて学んできたことを活用し、活動に応じた数値の条件設定や、適度な明るさが意識できる表示となる条件設定を考えるため、適度な明るさについての理解の深まりや、住まい方を工夫しようとする意欲の高まりが期待できる。それとともに、本題材の問題解決を図る中で、室内の明るさを調節する方法を検討・検証することに有効である。また、命令の組合せを試行錯誤し、プログラムをした動作が意図した通りに表示されているかの可否を確認する過程の中で、繰り返しプログラミング的思考を働かせることができる。そして、熱中症やインフルエンザ予防の注意喚起の表示をするデジタル温湿度計のように、類似したプログラムを使った製品が、身の回りの生活の中で活用されていることにも気付くことができる。さらに、生活をよりよくしようと工夫するために、生活の中からの問題の見いだしや、見いだした問題の解決に、コンピュータの働きを生かそうとする態度を育むことにもつながる。

(5) 今後の学習

ここでの学習は、6年「Cool and Ecology!」で、部屋の模型を用いて風通しをよくする窓の開け方を考え、その方法で教室や家庭の風の通り道づくりを行う学習へと発展していく。

2 児童の実態及び指導方針

子どもたちは、5年「ミシンに挑戦しよう」において、生活を豊かにする布を用いた物を考え、ミシンを用いた直線縫いでエプロンの製作をする学習に取り組んできた。そして、製作をしたエプロンを学校の調理実習や家庭生活での調理の際に活用したり、ミシンを用いた直線縫いによるほころびの直しや、生活を豊かにする布を用いた物の製作を行ったりしてきている。

これらの学習や生活経験の中で、明らかになった子どもたちの実態及び本題材を進めるにあたっての指導方針は、次のとおりである。

- ① ミシンを用いた直線縫いや返し縫いを試行した結果と、目標とする見本の縫い方とを比較して評価することを繰り返しながらミシン縫いの仕方を修正し、ミシン縫いの仕方についての知識と、それに係る技能を身に付けてきた。このような子どもたちが、室内の暖かさや湿度、明るさの調節に必要な知識と、それに係る技能を身に付けることができるように、室内の暖かさや湿度、明るさの調節を試行した結果と、目標とする適度な温度や湿度、明るさを比較した評価を話し合う時間を設定する。
- ② 不織布とリボンを用いた試しのエプロンの製作から、自分の布を用いた製作へと段階的に製作をし、自分の体に合ったエプロンの大きさやミシンを用いた直線縫いの仕方を考えてきた。このような子どもたちが、室内の暖かさや湿度、明るさを調節する方法を考えられるように、身近にあるデジタル温湿度計を用いて温度や湿度を測定することから、自分たちでプログラムをした明るさセンサーを用いて明るさを測定することへと、段階的に調査をする活動を設定する。
- ③ 複数のエプロンの観察や試着から生まれた疑問点や調べたいことを基に、課題を決定し、ミシンを用いて自分の体に合ったエプロンの製作する方法を進んで追究してきた。このような子どもたちが、寒い季節を暖かく、適度な湿度や明るさで過ごす方法を進んで追究できるように、複数の室内の温度や湿度、明るさの体感や測定から生まれた疑問点や調べたいことを基に、目標とする状態とよりよい生活を実現するための方法を求める課題を決定する時間を十分に確保する。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習

- 1 ねらい 明るさセンサーのプログラムをする際の条件設定や、家庭での実践計画について話し合うことを通して、家庭で明るさを調べる場所や、試してみる明るさを調節する方法を決めることができる。
- 2 準備 サンプルプログラム 照度基準表 micro:bit

3 展 開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 誰でも一目で明るさが足りているかどうか分かるようにプログラムをし、自分の家の明るさを調べてみたいな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○家族の誰でも分かる明るさセンサーのプログラムをし、家庭で調べる場所や調節する方法を決めて実践計画を立てるという目的意識をもてるように、試す内容や手順を問いかける。
<p>めあて「家族の誰でも分かりやすい明るさセンサーになるようにプログラムをし、家庭での実践計画書をつくろう」</p>	
<p>2 ペアで明るさセンサーの条件設定を話し合い、プログラムをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 明るさが足りるか足りないかを○や△で表示してくれる明るさセンサーは、誰でも分かりやすい表示になっているな。 キッチンが500ルクス、勉強机は750ルクスと場所によって必要な明るさが違うから、750ルクス以上は○、500ルクス以上は△、それ未満は×の3段階表示にしよう。 明るい教室と暗い廊下を行き来したら、3段階の表示がそれぞれ出たよ。思ったとおりにプログラムできているから、家でも調べられそうだな。 <p>3 家庭での実践計画を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ぼくの家キッチンには全体を照らす天井の照明と、手元を照らすスポットライトがあるから、明るさが十分でない場合にはどちらも付けるよ。スポットライトの向きによって明るさが変わるかもしれないから、試してみようかな。 友達は、勉強机の明るさが十分でない場合には、デスクライトをきれいに拭くと言っていたな。大掃除にもなるから、ぼくも拭ける照明はきれいにしてみよう。 <p>4 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一目で分かる表示にできたとし、明るさも調べられたよ。早く自分の家で明るさを調べて、調節する方法を試してみたいな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○家族の誰でも分かりやすい明るさの表示を作成できるように、○と×の2段階表示をするサンプルプログラムを提示する。 ○自分たちが意図する表示になるプログラムができるように、測定したい場所やその場所に必要な明るさを問いかける。 ○プログラムが進まないペアには、条件設定ができるように、自分たちが調べたい場所に必要な明るさを、照度基準表で確認するよう助言する。 ○プログラムができたペアには、意図する動作の可否と、設定した数値の想定を確かめられるように、micro:bitにダウンロードし、教室や廊下で実際に測定するよう促す。 ○家庭で明るさを調節する方法を考えられるように、自分たちが調べたい場所の環境や照明器具をペアで伝え合うよう促す。 ○家庭で明るさを調べる場所や、試してみる明るさを調節する方法を決められるように、実践計画を学習プリントに記述するよう促す。 <div data-bbox="798 1608 1401 1809" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">— 評価項目 —</p> <p style="text-align: center;">家庭で明るさを調べる場所や、試してみる明るさを調節する方法を、記述したり発言したりしている。 <学習プリント・発言②></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○家庭で実践する意欲を高められるように、「自分がしたこと」「分かった（できた）こと」「今後取り組みたいこと」を視点を振り返りをするよう促す。

指導と評価の計画（全6時間）

目標	寒い季節の室内を暖かく、適度な湿度を保ったり、作業に必要な室内の明るさを調節したりする方法が分かり、日常生活に生かすことができる。		
評価 規準	(①)知・技)暖房や照明の機器の効率のよい使い方や、適度な明るさが分かります。日光の熱や光も利用して室内の暖かさや明暗を調節することができる。 (②)思・判・表)寒い季節を暖かく、適度な湿度や明るさを過ごす住まい方について問いを問いを見いだし、暖房や照明の機器、日光の熱や光の利用の仕方を考え、工夫している。 (③)主体的態度)寒い季節を暖かく、適度な湿度や明るさを過ごす住まい方に関心をもち、暖房や照明の機器を効率よく使いながら、日光の熱や光も利用して室内の暖かさや湿度、明るさを調節しようとしている。		
過程	時間	学習活動	指導上の留意点
見 つ め る ・ つ か む	1 家庭 1	○寒い季節の室内の暖かさや湿度、作業に必要な室内の明るさについての疑問点や調べたいことを話し合い、課題をつかむ。 課題：「日光を生かしながら、暖房や照明を上手に使い、室内を暖かく、適度な湿度にしたり、明るくしたりするには、どのような方法があるのか」 ○家庭ですでにしている室内を暖かくする方法、加湿する方法、明るくする方法を調査する。 ○学習計画を立てる。	評価項目<評価方法（観点）> ◇寒い季節の室内の暖かさや湿度、作業に必要な明るさについての疑問点や調べたいことと記述したり発言したりしている。<学習プリント・発言③> ◇暖房や照明の機器の効率のよい使い方や、日光の熱や光の利用の仕方を明確にする活動や条件について考え、計画を記述したり発言したりしている。<学習プリント・発言②>
追 究 す る	1 1	○教室内の様々な場所の温度や湿度を調べ、室内の暖かさや湿度を調節する方法を話し合う。 ○学校内の様々な場所の明るさを調べ、室内の明るさを調節する方法を話し合う。	◇日光や暖房で暖めた空気を逃がさない方法や、暖房効率を上げる方法、湿度を上げる方法を、記述したり発言したりしている。 <学習プリント・発言①> ◇採光による明るさが不足する場合には、照明で明るさを補うとよいことを、記述したり発言したりしている。 <学習プリント・発言①>
ま と め る ・ 広 げ る	1 家庭 1	○ 家庭で明るさを調べて、適度に調節する計画を立てる。（本時） ○家庭の様々な場所で温度や湿度、明るさを調べ、適度に調節する。 ○家庭での実践結果や、感想を話し合う。	◇家庭で明るさを調べる場所や、試してみる明るさを調節する方法を、記述したり発言したりしている。 <学習プリント・発言②> ◇家庭で調べたこととよさを基に、日光を生かしながら、暖房や照明の器具を効率よく使い、寒い季節を暖かく、適度な湿度や明るさを過ごそうとする思いを、記述したり発言したりしている。 <学習プリント・発言③>

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、前時に明るさを数値で表すプログラムをしたことを振り返り、誰でも一目で明るさが足りていることを確かめる明るさセンサーのプログラムをし、家庭で明るさを調べる場所や調節する方法を決めて実践計画を立てるという目的意識をもった。教師は、サンプルプログラムを例示し（写真1）、2人に1台のタブレットとmicro:bitを配付した。

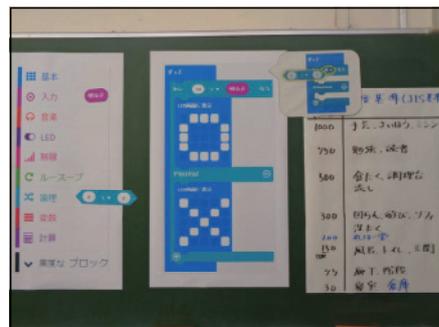


写真1 <提示したサンプルプログラム>

子どもたちは、サンプルプログラムを参考にしながら、自分たちが意図した表示になるように、測定する場所や活動に必要な明るさを照度基準表で確かめながら、プログラムを行った（写真2）。micro:bitの操作は、動作の書かれたブロックを組み合わせて行えるため、前時で初めて操作した子どもたちでも、簡単に操作ができていた。ただし、色が似ていて区別しづらかったり、スクロールしないと出てこなかったりするブロックについては、その位置を教師が示した。



写真2 <プログラムをする様子>

子どもたちは、プログラムをした明るさセンサーを持って、意図する動作の可否や、設定した数値の想定を確かめるために、教室や廊下で実際に測定を行った（写真3）。micro:bitの動作から自分たちが行ったプログラムを確認したり、測定する場所や活動によって必要な明るさが異なることから、表示の仕方を3段階になるようにプログラムを修正したりした。そして、この明るさセンサーを用いて家庭で明るさを調べる場所や、試してみる明るさを調節する方法をそれぞれが考え、家庭での実践計画を学習プリントに記述した。



写真3 <明るさセンサーを試す様子>

以上のように、子どもたちはプログラムをする際に、日常生活における快適な明るさについて学んできたことを活用し、場所や活動に応じた数値の条件設定や、適度な明るさを意識できる表示となる条件設定を考えていた。これらのことから、子どもたちは、適度な明るさについての理解を深めるとともに、住まい方を工夫しようとする意欲を高めていたといえる。

【実践の改善に向けて】

- ・micro:bitでは、温度を数値で表示することもできる。操作に慣れるために、温度計のプログラムをすることも考えられる。ただし、気温を測るためのセンサーが付いているわけではなく、メインCPUのシリコンダイの温度を表示するため、おおよその気温として表示される。
- ・ペアで1つのmicro:bitを使ってプログラムを行ったが、家庭に持ち帰って明るさを測定するには、1人ずつmicro:bitが用意できるとよい。

算数科学習指導案

平成31年3月20日(水) 第5校時 (5の3教室) 5年3組 指導者 井上 俊介

I 題材 正多角形と円

II 考察

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

① 知識及び技能

正多角形や円の性質に対する理解

② 思考力, 判断力, 表現力等

正多角形の作図の仕方や円周の求め方を筋道を立てて考えたり, 統合的・発展的に考えたりする力
正多角形の作図の仕方や円周の求め方を簡潔・明瞭・的確に表したり, 目的に応じて柔軟に表したりする力

③ 学びに向かう力, 人間性等

数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き, 正多角形や円の性質を活用しようとする態度

(2) 学習内容: 学習指導要領上の位置付け

B 図形 (1) 平面図形の性質

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 三角形や四角形など多角形についての簡単な性質を理解すること。

(ウ) 円と関連させて正多角形の基本的な性質を知ること。

(エ) 円周率の意味について理解し, それを用いること。

イ(ア) 図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し, 構成の仕方を考察したり, 図形の性質を見だし, その性質を筋道を立てて考え説明したりすること。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

本単元は, 正多角形の作図の仕方や円周の求め方を考える学習である。「解決していく」過程では, コンパスや分度器, 定規を用いて正多角形を作図する活動を行う。この活動をする中で辺や角を作図する手順を分解し, それらを順序よく組み合わせていくなどのプログラミング的思考を働かせることができる。さらに, 正六角形や正八角形といったいろいろな正多角形を作図することは, 正多角形が, 辺の本数だけ円の中心角を等分して引いた半径と円の交点をつなげて作図できることに気付き, 合同な三角形で敷き詰められて構成されていることや内接する円の半径と正多角形の一辺の長さが等しくなるといった正多角形の性質の理解につながる。

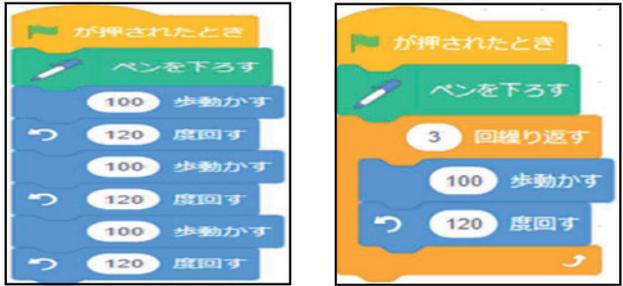
「まとめる・生かす」過程では, ビジュアル型プログラミング言語を用いてプログラムをするScratchを用いて, いろいろな正多角形を作図する活動を行う。この活動をする中で, 辺や角を作図する手順を分解し, スプライト(ネコのキャラクター)が歩く距離, 曲がる角度, 辺の本数を繰り返しの回数に置き換え, 試行錯誤しながらプログラムを改善していくというプログラミング的思考を働かせることができる。また, 正多角形の辺の本数を徐々に増やしていく中で, 正多角形の辺の本数が増えると徐々に円に近づいていくことを実感し, 正多角形や円の意味の理解を深めることができる。プログラムで意図したスプライトの動作の可否を繰り返しシミュレーションできるため, 容易に試行錯誤できるというコンピュータの特性を体感し, コンピュータは人が作成したプログラムで動いていることや, コンピュータで意図した処理を行うためには必要な手順があることに気付くことができる。

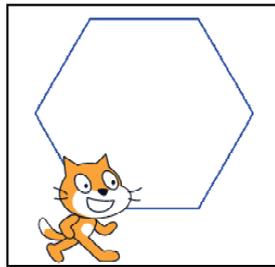
Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習

- ねらい Scratchを用いてプログラムをし、正多角形を作図する場面において、繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度の数値を考え話し合うことを通して、正多角形の意味の理解を深める。
- 準備 サンプルプログラム タブレットPC (Scratch3.0 オンライン版)
繰り返しの回数歩く距離、曲がる角度の数値を書き込める表
- 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点																																				
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 正三角形の作図の時のように、ネコが歩く距離や曲がる角度を入力した数字を変えれば、いろいろな正多角形が作図できるのではないかな。 正六角形には、正三角形が6つあるから、繰り返しの回数が6回になりそうだね。正六角形の1つの角は、120°になるね。そうすると、$180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$で曲がる角度を入力すればよさそうだよ。 	<p>○Scratchを用いてプログラムをし、いろいろな正多角形を作図するという本時の目的意識をもてるように、前時に正三角形を作図したサンプルプログラムを提示し、それを基に、他に作図できそうな正多角形を問いかける。</p>  <p>〈正三角形を作図したサンプルプログラム〉</p> <p>○正多角形の定義や性質を活用し、繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度の数値のプログラムを変更しながら作図するという見通しをもてるように、正六角形を作図する際の正三角形のサンプルプログラムの変更の仕方を問いかける。</p>																																				
<p>めあて「スクラッチを用いて、いろいろな正多角形を作図しよう」</p>																																					
<p>2 いろいろな正多角形を作図するプログラムをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 繰り返しの数は辺の数と同じで、歩く距離は辺の数が大きいほど小さくして、曲がる角度は1つの角の大きさから計算しよう。 正三角形の時は、歩く距離を100歩で入力していたけれど、辺の数が多い時は画面に収まるように、50歩ぐらいにしたらどうかな。 	<p>○作図する正多角形に応じて繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度の数値のプログラムを変更できるように、正十角形までの繰り返しの回数歩く距離、曲がる角度の数値を書き込める表とタブレットPCをペアに配付する。</p> <table border="1" data-bbox="788 1809 1406 2024"> <thead> <tr> <th></th> <th>正三角形</th> <th>正方形 (正四角形)</th> <th>正五角形</th> <th>正六角形</th> <th>正七角形</th> <th>正八角形</th> <th>正九角形</th> <th>正十角形</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>正多角形</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スクラッチ 手帳 の曲がる 角度</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>繰り返しの 回数</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		正三角形	正方形 (正四角形)	正五角形	正六角形	正七角形	正八角形	正九角形	正十角形	正多角形									スクラッチ 手帳 の曲がる 角度									繰り返しの 回数								
	正三角形	正方形 (正四角形)	正五角形	正六角形	正七角形	正八角形	正九角形	正十角形																													
正多角形																																					
スクラッチ 手帳 の曲がる 角度																																					
繰り返しの 回数																																					



<正六角形を作図するプログラム>

- ・辺や角が全て等しくなることや、合同な三角形が6つあるという正六角形の性質を使ってプログラムをし、正六角形を作図することができたよ。
- ・正八角形を作図する時は、角の数と同じになるから、繰り返しの回数は8回だな。
- ・正八角形は内角の和が 1080° だから、1つの角は 135° だね。だから、曲がる角度は $180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$ だね。
- ・正十角形を作図したけれど、角の数が多くなると、円の形に近付いていくね。
- ・全ての正多角形は、辺や角が等しいということや、合同な三角形で敷き詰められているということが改めて分かったよ。
- ・辺の数が多くなるほど、進む距離が小さくなったな。そして、1つの角の大きさが大きくなって円に近付いてきたな。

3 本時のまとめをする。

- ・正多角形の性質を使えば作図できることが分かったよ。それに、繰り返しの動きのプログラムをすることで、どんな正多角形でも簡単に作図できるんだね。

○正十角形まで作図するプログラムをつくれたペアには、正多角形の定義や性質を活用して作図をしていることを実感できるように、入力した繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度の数値の理由を説明するよう促す。

○繰り返しの回数や曲がる角度の規則性に気付けるように、正十角形までの繰り返しの回数や曲がる角度の共通点を問いかける。

○正多角形の辺の本数が多くなるにつれて、円の形に近付くことを共有できるように、正十角形より辺の本数が多い正多角形を作図するプログラムを提示する。



<正十二角形と正十八角形のプログラム>

評価項目

繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度を変更しながらプログラムをし、いろいろな正多角形を作図している。 <行動①>

○正多角形の意味を活用したことを実感できるように、正多角形の性質を活用して繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度の数値を変更しながらプログラムをし、いろいろな正多角形を作図できたことを称賛する。

<板書計画>



指導と評価の計画 (全9時間)

目標		【指導事項：B(1)ア(ウ)(エ)イ】	
正多角形の作図の仕方や円周の求め方を考え、進んで生活や学習に活用する。			
評価 規準	(①知・技) 正多角形の特徴や作図の仕方、円周率の意味、円周率の求め方を理解している。 (②思・判・表) 円を利用した正多角形の作図の仕方や円周の求め方を考えている。 (③主体的態度) 正多角形の特徴や円周に関心をもち、正多角形の作図の仕方を探ったり、円周と直径の関係を調べたりしようとしている。		
過程	学習活動	指導上の留意点	評価項目<評価方法(観点)>
つかむ	<ul style="list-style-type: none"> ○『形当てクイズ』をして、正多角形について知り、「正多角形の特ちょうを調べよう」という学習のめあてをつかむ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○正多角形の特徴に関心がもてるように、二つ折りや三つ折りにされた折り紙を切って、開いたときの形を当てる『形当てクイズ』を設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇折り紙を切って開いたときの形やその特徴を進んで記述している。<ノート③>
解決していく	<ul style="list-style-type: none"> ○円に内接した正方形の作図の仕方を考える。 ○半径5cmの円の中心角を利用して、正多角形を作図する。 ○円を用いた正六角形の作図の根拠を考える。 ○円周を知り、円周の長さが直径の長さの何倍になるかを調べる。 ○身の回りにある円形のものの円周と直径の長さの関係を調べ、円周率を知る。 ○円周や直径を求める練習をする。 ○大きな半円の弧の長さとその直径上につくったいくつかの半円の弧の合計の長さを比較する場面、弧の合計の長さの求め方を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○円の中心角を利用した正方形の作図の仕方に気付けるように、前時で用いた、折り紙を切って作った正方形を提示する。 ○円の中心角を利用して正多角形の作図の仕方を理解できるように、中心角に折り目が入った正六角形や正八角形などの正多角形を提示する。 ○正六角形の特徴を理解できるように、円を用いた正六角形の作図の仕方を提示する。 ○円周の長さが直径の長さの3～4倍になることに気付けるように、円に内接する正多角形と円に外接する正多角形を提示する。 ○円周と直径の長さの回りにある円形のものを複数用意する。 ○正確に円周や直径を求められるように、いろいろな数値の円周や直径、半円や四分円などいろいろな形の図形を提示する。 ○大きな半円の弧の長さとその直径上につくったいくつかの半円の弧の合計の長さの関係を気付けるように、大きな半円の直径の分割の仕方を提示する。 ○正三角形の角の大きさに着目した作図の仕方に気付けるように、正三角形を作図するサンプルプログラムを例示する。 ○正多角形や円の意味の理解を深められるように、正多角形までの繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度を書き込める表を用意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇中心角を四等分すればよいことを記述したり、発言②> ◇正多角形を作図するとき、中心角をn等分して半径をひけばよいことを記述したり、発言①> ◇対角線をひくと6つの正三角形ができ、中心角が60°ずつ6等分されることが記述したり、発言①> ◇直径の長さを3～4倍すると円周の長さが求められることを記述したり、発言①> ◇身の回りのものの円周と直径の長さを測定し、円周の長さが直径の長さの何倍になっているかを進んで調べている。<ノート・行動③> ◇円周の公式を用いて、円周や直径を正確に求めていく。<ノート①> ◇式を用いて、2つの半円の数を3つ、4つに変えても弧の合計の長さは変わらないことを記述したり、発言②> ◇正三角形の内角60°であるため、曲がる角度を120°にすればよいことを記述したり、発言②> ◇繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度を変更しながらプログラムをし、いろいろな正多角形を作図している。<行動①>
まとめる・生かす	<ul style="list-style-type: none"> ○正三角形を作図するプログラムをする。(A) ○正六角形や正八角形などのいろいろな正多角形を作図するプログラムをする。(A)(本時) ○まとめのテストを行う。 		

【備考】

- ・用語・記号 「正多角形」「円周」「円周率」「円周率＝円周÷直径」
- ・円周の長さの求め方 円周率を求めたりするとき、裁縫道具の巻き尺や電卓を準備するとよい。
- A：使用教材や形態：タブレットを2人で使用
- 活動内容：正多角形を作図するプログラムをしながら、正多角形の意味を活用した作図の仕方を考える。

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

教師は、正三角形を作図するプログラムを提示した（写真1）。子どもたちは、前時に正三角形の外角に着目しながら曲がる角度を入力したことを振り返った。その際、正三角形の定義や性質を活用して、繰り返しの回数、歩く距離などを選択していることを確認した。そして、正三角形を作図するサンプルプログラムに変更を加えて、様々な正多角形を作図するプログラムをつくるという目的意識をもった。



写真1 <提示したプログラム>

教師は、ペアに1台のタブレット PC とスクラッチを配付した。また、作図する正多角形に応じて繰り返しの回数、歩く距離、曲がる角度の数値を変更できるように、正十角形までの数値を書き込む表を配付した（写真2）。子どもたちは、正三角形を作図するサンプルプログラムを基に、繰り返しの回数、歩く距離を選択したり、曲がる角度を計算したりしながら、ペアで正多角形を作図するプログラムを行った（写真3）。

3/20(水) 正多角形と円		名前()						
図形名	正三角形	正方形	正五角形	正六角形	正七角形	正八角形	正九角形	正十角形
繰り返しの回数								
歩く距離								
曲がる角度								
作図した図形								

正多角形と円の円周でおかたこと、書きたこと プログラミングのおかたこと、書きたこと

写真2 <数値を書き込む表>

子どもたちは、辺の数の変化や正多角形の内角の和を基に、繰り返しの回数や曲がる角度の規則性に気付いた。また、正十角形まで作図できたペアは、さらに辺の数が多くなる正多角形を作図するプログラムを作成した。そして、正十六角形や正十八角形など、変化の数が多くなるにつれて、正多角形が円に近づくことを見いだした。教師は、電子黒板を用いて、見いだした規則性を学級全体で共有する時間を設定した（写真4）。



写真3 <プログラムをする子ども>

以上のように、子どもたちは正多角形を作図するプログラムをする際に、正多角形の定義や性質を活用し、辺の数の変化に応じた繰り返しの回数や曲がる角度の数値を考えていた。これらのことから、子どもたちは、正多角形の意味についての理解を深めるとともに、コンピュータを活用することで、簡単に正確な操作が行えることを実感することができたといえる。



写真4 <円に近づくことを確認する子ども>

【実践の改善に向けて】

- ・Scratchは、意図した動作が示されたブロックを組み合わせる操作を行うため、正三角形を作図するプログラムを行う前に、操作を体験する時間を設定することが必要である。
- ・曲がる角度を計算する際には、正多角形の内角の和を活用することになる。学んだことを生かせるように、正多角形の角の大きさと正多角形と円の単元を同じ学期に計画する必要がある。
- ・正三角形を作図するプログラムをする前に、正多角形の手描きの作図には時間がかかったり正確さが保証できなかつたりすることを共有すると、コンピュータを活用する有用性が実感しやすい。

理 科 学 習 指 導 案

平成31年2月20日（水）第3校時（第一理科室）6年1組 指導者 高橋 洋介

I 単 元 生活の中で利用される電気を調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

電気の利用への理解及び観察，実験などに関する基本的な技能

②思考力，判断力，表現力等

電気の利用に関する問題を見いだす力，根拠のある予想や仮説をもつ力

予想や仮説を検証できる方法を発想する力，より科学的な考えを導く力

③学びに向かう力，人間性等

自然に親しみながら，電気の利用に関する問題を見だし，その解決をしようとする態度

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

A 物質・エネルギー (4)電気の利用

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電気は，作りだしたり蓄えたりすることができること。

(イ) 電気は，光，音，熱，運動などに変換することができること。

(ウ) 身の回りには，電気の性質や働きを利用した道具があること。

イ 電気の性質や働きについて追究する中で，電気の量と働きとの関係，発電や蓄電，電気の変換について，より妥当な考えをつくりだし，表現すること。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

私たちの身の回りには，電気を効率的に利用するための様々な工夫がある。例えば，白熱電球の代わりに変換率の高い発光ダイオードを用いたり，昼間に太陽光発電で蓄えた電気を夜間に利用したりしている。また，人を感知して自動的に点灯・消灯する照明や，人が来たときに動くエスカレーターのように，コンピュータを用いたプログラムをすることによって電気を効率的に利用している道具や機器はたくさんある。そこで，本単元では，micro:bitを用いて電気を効率的に利用するためのプログラミング体験をすることによって，それらの道具や機器の仕組み，電気の効率的な利用についての理解を深めることができる。

micro:bitには，光センサーが内蔵されており，周りの明るさの変化によって発光ダイオードを点灯・消灯することができる。また，本単元ではmicro:bitに加えて，専用のリレーモジュールキットを用いることにより，電気を流す・流さないのスイッチの役割をプログラムによって行

うことができる。このことにより、回路を組んで豆電球の点灯・消灯を制御することができるため、視覚的に分かりやすく、プログラムによって電気を効率的に利用できることに気付くことができる。

明るさの変化によって回路に電気を流すスイッチの役割をプログラムをするためには、プログラミング的思考の要素である「分解」や「組合せ」を用いることになる。明るさをセンサーにより測定する、指定する明るさで電気を消す、一定時間電気を流し続ける、一定時間が過ぎたら電気を止める、指定の明るさ以上の場合には電気を流さないなどのように、スイッチの役割を細かく分解して命令を考えることになる。また、意図した通りに表示させるために分解した命令の「組合せ」を試行錯誤し、プログラムをした動作が正確にできているか確認をする過程の中で、繰り返しプログラミング的思考を働かせることができる。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習

- 1 ねらい 明るさの変化によって豆電球の点灯・消灯を制御するプログラムをし、身の回りで電気を効率的に利用している方法について話し合うことを通して、プログラムによって電気を効率的に利用できることを理解する。
- 2 準備 プログラムによって点灯・消灯をする豆電球 サンプルプログラム 回路図
micro:bit 大型モニター
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <p>・人が来たら光り、いなくなったら消えるプログラムをして、電気を無駄なく使えるようにしたいな。どうやってプログラムをすればいいのかな。</p>	<p>○明るさによって豆電球の点灯・消灯を制御するプログラムをし、電気を効率的に利用する方法を考えるという目的意識をもてるように、プログラムによって点灯・消灯をする豆電球を提示し、本時取り組むことを問いかける。</p> <div data-bbox="780 1565 1401 1776" data-label="Image"> </div> <p><プログラムによって点灯・消灯をする豆電球></p>
<p>めあて「人を感じて豆電球が点灯・消灯をするプログラムをし、省エネになる方法について考えよう」</p>	
<p>2 ペアで、明るさによって豆電球の点灯・消灯を制御するプログラムをする。</p>	<p>○明るさによって豆電球の点灯・消灯を制御する過程を分解できるように、ボタンを押して点灯</p>

- ・明るいときには、電気が流れないで、人が来た暗いときに電気が流れるようにすればいいのだな。「もし～ならば、～でなければ」で条件を決めればいいのだな。



<条件分岐のブロック>

- ・明るさが20よりも小さいときに電流が流れるようにして、そうでなければ電流が流れないようにすればいいのだな。
- ・豆電球の点灯を続けるには、「一時停止」を使えばいいのだな。
- ・手をかざして暗くしてみたら、豆電球が明るくなったよ。正しくプログラムができたみたいだな。



<プログラム例>

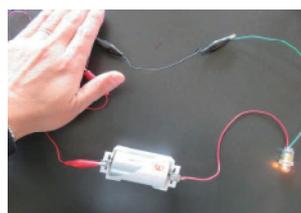
- 3 電気を効率的に利用する方法について話し合う。
 - ・電気を無駄なく使うために、コンデンサに電気をためたり、発光ダイオードを使っていたりしていたな。あと、コンピュータを使ってプログラムをすることによって必要なときだけ無駄なく電気を使うことができるので、電気を効率的に使うことができるな。
- 4 本時のまとめをする。
 - ・人が来たら光り、いなくなったら消えるプログラムができたし、省エネになる方法についてよく分かったよ。

- ・消灯を制御するサンプルプログラムや回路図を提示し、必要な命令を問いかける。



<サンプルプログラム>

- 意図するプログラムができるように、命令のブロックがある場所と、明るさは20で設定するよう助言する。
- プログラムが進まないペアには、条件設定ができるように、豆電球の点灯・消灯を制御する条件に必要な命令を助言する。
- プログラムができたペアには、意図する動作の可否を確かめられるように、micro:bitにダウンロードし、実際に手をかざして試すよう促す。



<手をかざして点灯している様子>

- 明るさによって豆電球の点灯・消灯を制御するプログラムを学級全体で共有できるように、大型モニターにプログラム例を提示し、自分たちが作ったプログラムと比較するよう促す。
- 電気を効率的に利用する方法について自分なりの考えをもてるように、本単元の学習で行ってきた実験を想起するよう促す。

評価項目

プログラムによって豆電球の点灯・消灯を制御することで、電気を効率的に利用できることを発言したり記述したりしている。

<発言・ノート①>

- 今後の学習への意欲を高められるように、プログラミング体験や話し合いを通して、電気を効率的に利用する方法について考えられたことを称賛する。

<板書計画>

3/20 電気の性質とその利用

めあて センサーがON・OFFになるプログラミングを作って省エネになる方法について考えよう

回路図



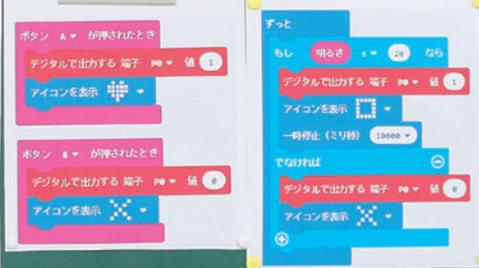
まとめ

自然電球を発光ダイオードにしたり、プログラミングをして機械を制御したりすると省エネになる

＜センサーが使われている機械＞

- ・スマホのスリープ機能
- ・エアコンの設定温度
- ・開け、はなしたと音かなる冷蔵庫

明るさく20 1秒=1000



指導と評価の計画（全9時間）

目標	電気の利用を、量的・関係的变化に着目し、より妥当な考えをつくりだしながら追究する活動を通して、電気の利用に関する問題を科学的に解決することができる。		
評価 規準	<p>(①)知・技)電気はつくったり蓄えたりできること、光や熱、音等に変換できること、電熱線の発熱は太さによって変わること、身の回りにには電気を効率的に利用した道具があることを理解する。 手回し発電機やコンデンサ、電熱線等を使い、電気の性質や働きを計画に沿って調べ、その結果を分かりやすく記録している。</p> <p>(②)思・判・表)発電・蓄電の方法や電気の変わり方、電熱線の発熱の仕方について考察し、表現している。</p> <p>(③)主体的態度)発電や蓄電、電気の変換、電熱線の発熱に興味・関心をもち、生活に見られる電気の効率的な利用について見通しをもって追究している。</p>		
過程	時間	学習活動	指導上の留意点
ふれる	1	○エネルギーを利用した製品について話し合う活動を通して、気付きや疑問をもち、それを基に話し合い、学習のめあて「生活の中で利用される電気を調べよう」をつかむ。	○エネルギーの中で電気が生活に最も利用されていること、エネルギーを利用した製品を確認する機会を設定する。
さぐる	1	○問題「なぜ、電気は生活の中で利用されているのだろうか」について予想をして、調べる計画を立てる。	○電気の用途や供給のされ方が多様であること、手回し発電機の使い方を理解できるように、手回し発電機の発電の仕組みや用いる方を示した学習プリントを用意する。
	2	○手回し発電機を用いて発電と蓄電を調べる。 ・手回し発電機を回して発電し、豆電球や電子オルゴール、モニターをつなぐ。 ・コンデンサに蓄電し、豆電球を点灯させる。	○手回し発電機の回す速さや回数の条件を変えながら、実験を行い、結果を表にして記録している。 ＜発言・ノート②＞
	1	○電化製品をコンセンストに差し込んだり、電池とつながり、電気が光や熱、音、運動に変換されて使われていることを調べる。	○結果を基に、発電と蓄電の結果を整理して提示できるように、学級全体の発電の仕組みをまとめられる。
	1	○電気のつくくり方や蓄え方、変換を調べた学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○電気が生活に利用されている理由を捉えられ、提示する。
実感する	1	○身の回りにおけるエネルギー効率のよい電気製品や機能について話し合う。	○身の回りにおけるエネルギー効率のよい電気製品や機能について発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート③＞
	1	○コンデンサに蓄電し、発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較し、電気の効率的な利用について考える。	○発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較して調べられるように、手回し発電機の発電回数ごとと結果をまとめられるように、話し合う際の視点として「省エネ」を提示する。
	1	○光センサーを用いて豆電球の点灯・消灯を制御するプログラムをし、電気の効率的な利用について考える。(A) (本時)	○プログラムのよって豆電球の点灯・消灯を制御すること、電気を効率的に利用できることを発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート①＞
【備考】	<p>・A・・・使用教材や形態：タブレットとmicro:bitを2人1台使用 活動内容：micro:bitの光センサーを用いて明を点灯させ、豆電球が点灯・消灯するプログラムを行い、電気の効率的な利用についての理解を深める。</p>		

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、提示された明るさによって点灯・消灯をする豆電球を見ることにより、人が来たら自動で点灯・消灯をするプログラムをつかって、省エネにつながる方法について考えるという目的意識をもった。教師は、前時に扱ったボタンを押すことによって点灯・消灯をするスイッチのサンプルプログラムを例示し（写真1）、条件分岐のブロックがある場所を確認し、2人に1台のタブレットを配付した。



写真1 <例示したサンプルプログラム>

子どもたちは、条件分岐のブロックを用いて明るさの変化によって豆電球が点灯・消灯をするように命令を分解し、組合せを考えてプログラムをした（写真2）。タブレットを2人に1台配付したことにより、ペアになった友達と話し合いながら、必要な命令や、分解した命令の組合せを考えてプログラムをすることができた。



写真2 <プログラムをしている様子>

子どもたちは、できたプログラムが意図した通りに豆電球の点灯・消灯を制御できるか確認するために、実際に手をかざして調べていた（写真3）。意図した通りに動かない子どもはその後プログラムの順番を修正をしていた。また、学校のトイレにある照明を想定し、点灯時間をもっと長くするために一時停止の秒数を伸ばしている子どももいた。

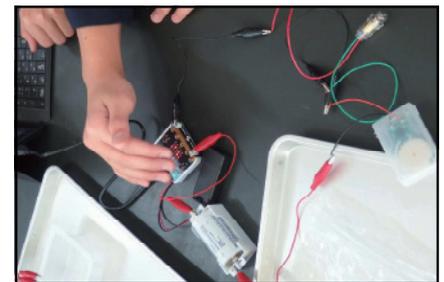


写真3 <豆電球の点灯を確認している様子>

そして、電気を効率的に使用方法について一人一人がノートに書いてまとめた（写真4）。その後、学級全体で話し合い、白熱電球をLEDに変えたり、条件をつけてプログラムをしたりすることによって電気を効率的に使用できると結論付けた。

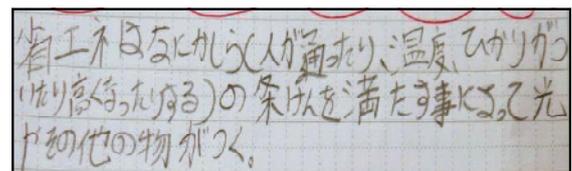


写真4 <「まとめ」を記入したノート>

これらのことから、micro:bitを用いて明るさによって豆電球の点灯・消灯を制御するプログラムをすることにより、身の回りにある電気を効率的に利用している道具や機器の仕組みについて、実感を伴って理解することができていたといえる。

【実践の改善に向けて】

- ・ブロックの命令の意味や仕組みを理解してプログラムを考えることができるように、前時に条件分岐を用いたサンプルプログラムを提示し、意味や仕組みについて話し合う機会を設定する。
- ・身の回りには電気を効率的に利用している様々な道具や機器を想定し、よりプログラミング的思考を働かせられるように、子どもたちの意見で出た、エアコンの設定温度機能、スマートフォンの自動消灯機能などからつくりたいプログラムを選べるようにする。

算数科学習指導案

令和元年11月21日(木) 第5校時 (1の1教室) 1年1組 指導者 糸井 伸允
佐藤 真一

I 単 元 いろいろなかたち

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

図形の特徴を捉えること

②思考力, 判断力, 表現力等

色や大きさ, 位置や材質などを捨象して, 図形の特徴を考える力

③学びに向かう力, 人間性等

数学的活動の楽しさや数学で学んだことのよさに気付き, 図形の特徴を活用しようとする態度

(2) 学習内容: 学習指導要領上の位置付け

B 図形(1) 図形についての理解の基礎

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

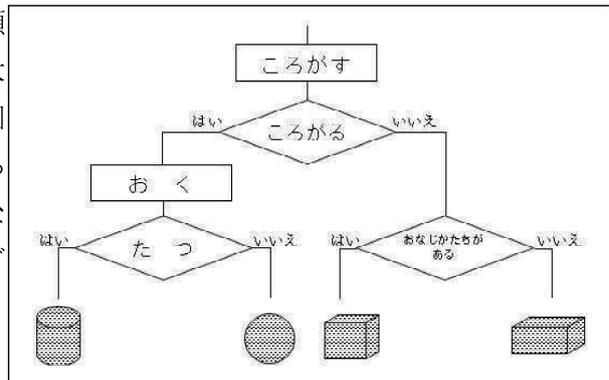
(ア) ものの形を認め, 形の特徴を知ること。

イ 次のような思考力, 判断力, 表現力等を身に付けること。

(イ) ものの形に着目し, 身の回りにあるものの特徴を捉えたり, 具体的な操作を通して形の構成について考えたりすること。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

第1学年の子どもたちは, 日常生活において積み木や箱などを積んだり並べたりすることや, 折り紙を折ったり重ね合わせて大きさを比べたりすることを経験してきている。しかし, 身の回りの具体物がもつ, 色や大きさ, 位置や材質などの要素の中からものの形のみに着目するという見方はできていない。そのため, ものの形がもつ形状や機能の特徴を捉えることに至っていない。そこで, 本単元における, いろいろな箱を分類しながら片付ける学習では, 箱の分類の仕方を右下図のようなフローチャートにまとめていく。図のような, 形の形状や機能に着目した観点到に照らし合わせて, プログラミング的思考の順序処理と分岐処理を可視化することは, 色や大きさ, 位置や材質などの要素を捨象し, 立体図形の特徴を捉えることにつながる。また, いろいろな箱をフローチャートを用いて, 分類しながら片付ける体験をすることによって, プログラミング的思考を育むことができるとともに, 条件分岐の手順のよさに気付くことができる。



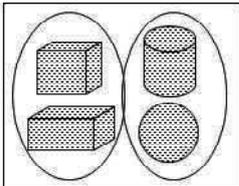
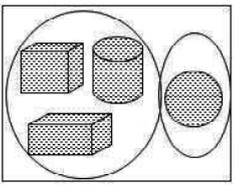
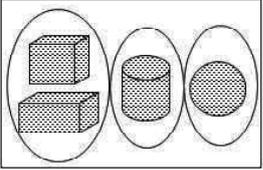
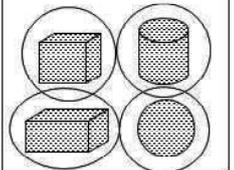
III 目標及び評価規準

IV 指導計画

※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

V 本時の学習

- 1 ねらい いろいろな箱を分類しながら片付ける場面で、同色の立方体、直方体、円柱、球の分類の仕方を考え、フローチャートにまとめながら話し合うことを通して、色や大きさ、位置や材質などの要素を捨象し、立体図形の特徴を捉えることができる。
- 2 準備 複数の立方体・直方体・円柱・球の箱 立方体・直方体・円柱・球の発泡スチロール
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先生は、箱を片付けようとしているけれど、片付け方が分からなくて困っているのだな。どうすれば仲間分けできるのかな。 	<p>○箱の分類の仕方に対する問題意識をもてるように、立方体・直方体・円柱・球の箱を複数提示し、箱を分類しながら片付けようとしている場面を演示する。</p>
<p>めあて「はこのなかまわけのしかたをかんがえよう」</p>	
<p>2 分類の仕方を考える。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p>3 分類の仕方を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・転がるものと転がらないもので分けたのだね。なるほど、平らがあるものとないものでも分けられるのだね。平らなところの形が全部同じかどうかで分けるともっと分けられるのか。そうすると4つのグループに分けられるのだね。 ・分かれ道みたいな線が書いてある絵を使うと、どんな箱の形でも仲間分けしやすいね。この絵を使えばいろいろな箱の片付けができそうだな。 <p>4 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・箱を4つのグループに分けられたぞ。これで次からはきれいに片付けられるね。 	<p>○形の形状や機能に着目しながら分類できるように、同色の立方体、直方体、円柱、球の発泡スチロールをペアに1組ずつ配付する。</p> <p>○分類の仕方とその根拠を考えられないペアには、形の機能面に着目して分類できるように、「転がるもの」を問いかける。</p> <p>○分類の仕方とその根拠を考えられたペアには、考えを明確にできるように、分類の仕方とその根拠を問いかける。</p> <p>○形のみに着目した分類の仕方を共有できるように、分類の根拠として形の形状や機能に着目していたペアを意図的に指名する。</p> <p>○4種類の立体図形の特徴を視覚的に捉えられるように、分類の仕方を共有する際に、フローチャートを用いて板書する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">評価項目</p> <p style="text-align: center;">「転がる」「平らがある」「角がある」などと発言したり、分類したりしている。 <発言・行動②></p> </div> <p>○ものの形のみに着目した分類の可否を確かめられるように、複数の立方体、直方体、円柱、球の箱を提示し、分類するよう促す。</p>

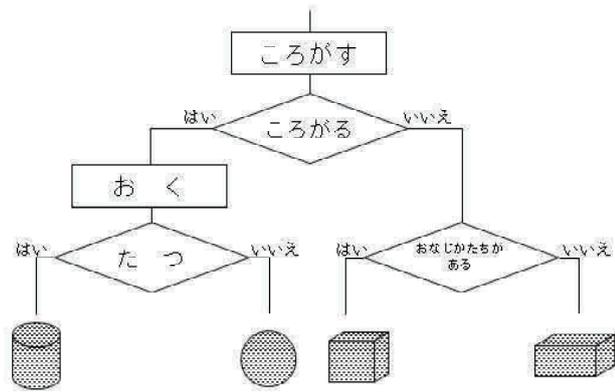
<板書計画>

11/21 いろいろなかたち

めあて

はこのなかまわけのしかたをかんがえよう

かたづけをする



指導と評価の計画（全8時間）

目標	身の回りにあるものの形に着目して、立体図形や平面図形の特徴を捉える。		
評価 規 準	(①知・技)立体図形における「さいころ」「はこ」「つつ」「ボール」の形や平面図形における「ましかく」「ながしかく」「さんかく」「まる」の形を捉えている。 (②思・判・表)立体図形や平面図形において、色や大きさ、位置や材質などを捨象して形の特徴を考えている。 (③主体的態度)立体図形や平面図形に関心をもち、進んで身の回りにある具体物を作ったり、形を写して絵や模様をかいいたりしようとしている。		
過程	学習活動	指導上の留意点	評価項目<評価方法(観点)>
つかむ	○いろいろな形の箱を使って、タワーや滑り台など身の回りにある具体物を作り、単元のめあてをつかむ。 「単元のめあて」 「いろいろなめあて」	○進んで身の回りにある具体物を作れるように、立方体、直方体、円柱、球などの箱を複数用意する。 ○形の形状・機能の特徴に気付けるように、「高いもの」「転がるもの」といった視点を提示する。	◇作りたいものを発言したり、作ったりしている。 <発言・行動③> ◇「大きな箱から積む」や「転がるように」など形の機能面に着目して発言している。 <発言②>
解決 して いく	○使った箱を片付ける場面で、立体図形の分類の仕方を考える。(B)(本時) ○ブラックボックスに入った立方体、直方体、円柱、球の箱の形を当てる『形当てクイズ』をする。 ○立体図形の面をスタンプにして、絵や模様をかく。	○立体図形の形のみに着目して分類できるように、同色で複数の立方体、直方体、円柱、球を用意する。 ○「さいころ」「はこ」「つつ」「ボール」の形を捉えられるように、代表1名が箱を触り、形の特徴を伝える機会を設定する。 ○「ましかく」「ながしかく」「さんかく」「まる」の形を捉えられるように、スタンプで作れる形を確認する機会を設定する。	◇「転がる」「平らがある」「角がある」「角がある」などと発言したり、分類したりしている。 <発言・行動②> ◇「角がない」や「転がらない」など、立体の形や機能面の特徴と共に、「さいころ」「はこ」「つつ」「ボール」を発言している。 <発言①> ◇「ましかく」「ながしかく」「さんかく」「まる」と発言しながら、絵や模様をかくている。 <発言①>
まとめ 生かす	○いろいろな形の箱を使って、町や公園など身の回りにある具体物がある場所を作る。 ○まとめのテストをする。	○進んで立体図形や平面図形の特徴を生かせるように、立方体、直方体、円柱、球などの箱を複数用意する。 ○立体図形を分類できるように、いろいろな形の箱を片付ける機会を設定する。	◇形や機能面の特徴を発言しながら具体物を作っている。 <発言・行動③> ◇「さいころ」「はこ」「つつ」「ボール」「その他」で分類している。 <発言・行動①>
【備考】			
・B・・・活動内容：立方体、直方体、円柱、球の分類の仕方をフローチャートにまとめる活動を行い、色や大きさ、位置や材質などの要素を捨象し、立体図形の特徴を捉える。			

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、教師による、箱を分類しながら片付けようとしている場面の演示を見て、「片付けている」「区別して分ける」「いろいろな形をどうやって分けるか」等と発言し、「いろいろなかたちを どうやって なかまわけするか かんがえよう」というめあてを立てていった。そして、ペアに1組ずつ配付された、同色の立方体・直方体・円柱・球の発泡スチロールを触りながら分類していった（写真1）。



写真1 <分類の仕方を考えている様子>

子どもたちは、分類の仕方を話し合う際に、球・円柱と立方体・直方体の2種類に分類し、「ここに丸がある」「こっちはここが四角」「転がる」等と分類の根拠を発言していった（写真2）。



写真2 <分類の根拠を発言している様子>

教師は（写真3）のようにまとめ、「これ（球）とこれ（円柱）は同じ形かな」と問いかけた。子どもたちは、「違う」「自然に転がる」「ここがまっすぐ」「平ら」等と発言していった。教師は、フローチャートにまとめていった（写真4）。

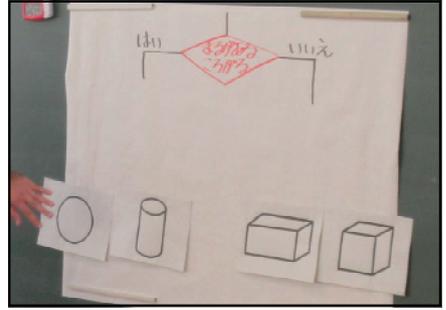


写真3 <フローチャートへの板書①>

次に、「これ（直方体）とこれ（立方体）は同じ形かな」という問いかけに対して、子どもたちは、「違う」「四角が二個分ある」「こっちは長四角」「こっちは真四角」等と発言していった。そこで、教師は、（写真5）のように記し、四角の中に入る言葉を問いかけた。

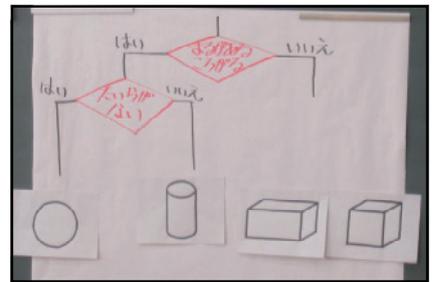


写真4 <フローチャートへの板書②>

子どもたちは「四角が長い」「真四角二個分」等と発言していった。そこで、教師は、（写真6）のようにまとめていった。

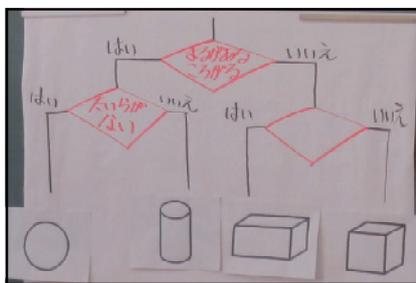


写真5 <フローチャートへの板書③>

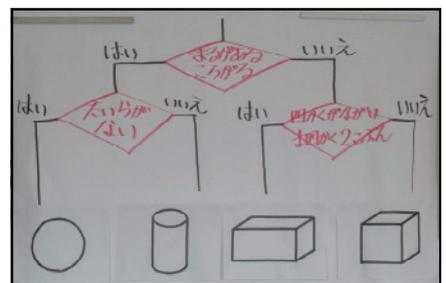


写真6 <フローチャートへの板書④>

フローチャートを用いて幾つかの箱を分類する様子を、全体で共有した後、子どもたちは、（写真7）のように、フローチャートを見ながら、いろいろな箱を分類しながら片付けていった。



写真7 <箱を分類しながら片付ける様子>

【実践の改善に向けて】

- ・立体図形の特徴を捉えやすくするために、フローチャートでは、立体図形を紙面に表すのではなく、子どもたちが用いたものと同じ模型を貼り付けるとよい。
- ・フローチャートの分類の観点の意味を理解しやすくするために、「平らがない」のような否定的な表現よりも、「平らがある」のような肯定的な表現にするとよい。

音楽科学習指導案

令和元年11月7日(木) 3校時 (第1音楽室, プレイルーム) 2年1組 指導者 天田 有美

I 題材 くりかえしの音楽

II 考察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

曲想と反復の音楽の仕組みの関わりについての理解。

反復の音楽の仕組みを用いて短いリズムフレーズをつくったり、歌う技能。

②思考力, 判断力, 表現力等

反復の音楽の仕組みを用いて、歌い方やリズムの組合せを工夫したり、反復のよさや面白さを感じ取りながら聴いたりする力。

③学びに向かう力, 人間性等

反復の音楽の仕組みに関心をもって、意欲的に音楽活動に取り組もうとする態度。

(2) 学習内容：指導要領上の位置付け

A表現(1)ア 歌唱表現についての知識や技能を得たり生かしたりしながら、曲想を感じ取って表現を工夫し、どのように歌うかについて思いをもつこと。

イ 曲想と音楽の構造との関わり、曲想と歌詞の表す情景や気持ちとの関わりについて気付くこと。

ウ(イ) 自分の歌声及び発音に気を付けて歌う技能

(3)ア(イ) どのように音を音楽にしていくかについて思いをもつこと。

イ(イ) 音やフレーズのつなげ方の特徴

ウ(イ) 音楽の仕組みを用いて、簡単な音楽をつくる技能

B鑑賞 ア 鑑賞についての知識を得たり生かしたりしながら、曲や演奏の楽しさを見いだし、曲全体を味わって聴くこと。

イ 曲想と音楽の構造との関わりについて気付くこと。

(3)本題材とプログラミング教育との関連

本題材は、反復の音楽の仕組みを生かして、歌ったり短いリズムフレーズをつくったりする学習である。反復の音楽の仕組みを学ぶことで、子どもたちは反復によって生まれるまとまりのある音楽やその印象といった曲想と音楽の構造などとの関わりについて理解を深めることができる。「かねがなる」は、1小節の旋律が2回連続で繰り返しており、そのまとまりが4つ集まって構成されており、旋律を線で表した図や階名唱から反復の音楽の仕組みに気付くことができる。「おまつりの音楽」では6種類の2拍のリズムを4小節分組合せ、自分の思いに合ったリズムパターンをつくることができる。

反復を扱う本題材では、一つの曲をいくつかの個別のフレーズとして捉える「分解」や、それ

らを構成して一つの曲として捉える「組合せ」のプログラミング的思考を働かせることができる。リズムフレーズをつくる際には、Scratchを用いて音楽づくりをする。

Scratchは、プログラムをブロックのイラストに置き換えており、パズルを組み合わせるような感覚でプログラムをすることができる。子どもたちが操作するブロックは6つと少数のため、初めてプログラムをする子どもも、ビジュアルプログラミングの基本的な操作の仕方や意味を理解しながら楽しく取り組むことができる。また、組み合わせたリズムカードを見て自分で正確にリズムを打てない子どもでも、自分が考えたリズムパターンをプログラムすることでコンピュータが音楽を再現することができるため、再生される音に合わせてドラムスティックを叩くことを通して、自分の思いに合っているか判断することにつながる。この活動を繰り返し行うことは、何度行っても正確に再現することのできるコンピュータのよさに気付くことができる。

このように、音楽科の音楽づくりの学習にプログラミングを取り入れることで、実際にカードを動かして音楽づくりをするよりも効率的にカードを操作して即座にその音楽を聴くことができ、よりよいリズムフレーズをつくることができる。また、「ループ」のブロックを用いることで、1小節を一つのまとまりとして捉えるだけではなく、2小節を一つのまとまりとして捉え、反復することができるということにも気付くことができる。その際に、「ループ」のブロックと同じように、楽譜でも同様の意味を表すリピート記号があることにもつなげることができ、反復への理解や教科としての音楽の学びも深めることができる。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習（3／6時）

- 1 ねらい Scratchを用いてリズムの組合せをプログラムをし、再生される音に合わせてドラムスティックを叩くことを通して、反復の音楽の仕組みを用いてリズムの組合せを工夫し、自分のお祭りのイメージに合ったリズムフレーズ（おはやし）をつくることができる。
- 2 準備 タブレットPC（Scratch3.0 オンライン版）17台、拡大したサンプルプログラム、ドラムスティック
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
1 本時のめあてをつかむ。 ・‘アエアイ’だと、一つ目と三つ目に‘ドンドコ’のリズムが繰り返されているよ。「よっこいしょ」とお神輿を担ぐ感じがして面白いな。	○反復の音楽の仕組みを用いて自分のお祭りのイメージに合ったリズムの組合せを工夫するという本時の目的意識をもてるように、4つのブロックを使ったサンプルプログラムを黒板に提示し、反復しているリズムや位置、リズムフレーズの印象を問いかける。
めあて「反復を使って、自分のお祭りのイメージに合ったおはやしをつくらう」	
2 自分のお祭りのイメージをもち、	○お祭りに対するイメージを膨らませられるように、山

それに合ったリズムフレーズをつくるプログラムを作る。

- ・地域のお祭りで太鼓をやったよ。にぎやかで楽しい感じのおはやしにしたいな。
- ・‘ウウエカ’ のリズムフレーズをつくってみたよ。友達に叩いてもらったらにぎやかな感じがしたよ。でも前半が少しさびしい感じがするな。
- ・繰り返し聴いてみたら、‘エカ’ が忙しい感じがしたよ。リズムの順番を変えるとどうなるかな。
- ・続けて反復するのではなく、サンドイッチのような間に挟む反復の仕方もあるのだな。‘ウエウカ’ にしてみたら、楽しい感じが続くおはやしになったよ。

3 本時のまとめをする。

- ・反復を工夫すると、自分のイメージに合ったおはやしをつくれて面白いな。

車や神輿などのお祭りに関する写真や実物の和太鼓を提示し、お祭りに対する印象を学習プリントに記入するよう促す。

- 自分なりに反復の仕方を考えられるように、2人に1台のタブレットPCとドラムスティックを配付し、交互にリズムフレーズをつくったりタブレットの音に合わせて一緒に演奏したりするよう促す。
- 自分のつくったリズムフレーズを反芻することができるように、組み合わせた4つのブロックを4回ループするプログラムを作るよう助言する。
- 反復の仕方を変えることでリズムフレーズの印象が変わることに気付けるように、2つのリズムフレーズを提示し、それぞれのよさを問いかける。

評価項目

同じリズムを2回以上用いて、自分のお祭りのイメージに合ったリズムの組合せでリズムフレーズをつくっている。
＜学習プリント②＞

- 学習の充実感を味わえるように、反復の仕方やリズムの組合せを工夫できたこと、プログラミングを用いてできたことを称賛する。

指導と評価の計画 (全6時間)

目標	反復の音楽の仕組みを用いて、短いリズムフレーズをつくったり、工夫して歌ったりする。			
評価 規程	(①)知・技 曲想と反復の音楽の仕組みの関わりに気付き、それを用いて短いリズムフレーズをつくったり、歌ったりしている。 (②)思・判・表 反復の音楽の仕組みを用いて、歌い方やリズムの組合せを工夫したり、反復のよさや面白さを感じ取りながら聴いたりしている。 (③)主体的態度 反復の音楽の仕組みに関心をもち、意欲的に音楽活動に取り組もうとしている。			
教材	ア…かねがなる イ…おまつりの音楽 ウ…【鑑】トルコこうしんきょく	勝 承夫 作詞 フランスス民謡 ベートーベン作曲	ハ長調 ハ長調	4分の4拍子 4分の2拍子
過程	時間	配分	学習活動	指導上の留意点
つか む	1	ア	○「かねがなる」を歌い、『旋律の繰り返しに気を付けて、歌ったりリズムをつくったり聴いたりしよう』という学習のめあてをつかむ。 ○「かねがなる」を歌う。 ○タブレットPCの使い方を知る。(担任の時間)	◇反復の音楽の仕組みのよさや面白さについて発言したり、記述したりしている。 <表現・学習プリント③>
	1 (1)	イ	○「かねがなる」を歌う。 ○タブレットPCの使い方を知る。(担任の時間)	◇曲想と反復の音楽の仕組みとのつながりについて発言したり、記述したりしている。 <表現・学習プリント①>
ま と め る	1	イ	○反復の音楽の仕組みを用いて、「おまつりの音楽」をつくる。(B) (本時) ○つくった「おまつりの音楽」を発表する。	◇同じリズムを2回以上用いて、自分のお祭りのイメージに合ったリズムの組合せでリズムフレーズをつくっている。 <学習プリント②>
	1		○つくった「おまつりの音楽」を発表する。	◇お祭りのイメージとつくったリズムフレーズとのつながりについて発言したり、記述したりしている。 <表現・学習プリント①>
	2	ウ	○「トルコこうしんきょく」を聴く。	◇反復の音楽の仕組みに気付き、反復のよさや面白さを発言したり、記述したりしている。 <発言・学習プリント②>
【備考】 B：使用教材や形態：Scratch, タブレットPCを2人で使用 活動内容：ループのブロックを用いながら、反復の音楽の仕組みを用いてリズムフレーズをつくる。				

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、掲示されたお祭りの写真を見ながら、「楽しい」「感謝の気持ち」などのお囃子のイメージを発表した。そして、学習してきた反復の仕組みを使って、自分のイメージに合うお囃子のリズムをつくるという目的意識をもった。教師は、サンプルプログラムを例示し（写真1）、1小節の中に反復の仕組みを使うこと、1小節のリズムを4回繰り返すプログラムの仕方を確認し、3人に1台のタブレットを配付した。



写真1<サンプルプログラムを例示している様子>

子どもたちは、リズムの組合せ方を話し合いながら、音楽づくりをしていった（写真2）。タブレットの操作は、リズムを組み合わるだけであったため、使用した経験が少ない低学年の子どもたちでも、簡単に音楽づくりをすることができていた。



写真2<プログラムをする様子>

子どもたちは、Scratchによる再生を耳で聴くことによって、音を聴きながら手でリズム打ちしたり、よりイメージに合ったお囃子になるように新たなリズムをつくったりしていた（写真3）。音符を見てリズムを叩くことに苦手意識がある子どもも再生された音に合わせてリズム打ちすることにより、意欲的に取り組んでいた。



写真3<リズム打ちをしている様子>

そして、自分が作ったお囃子がイメージに合っているか、◎・○・△で評価しながら、自分や友達がつくったお囃子の中から次の時間に発表したいものを選択していた（写真4）。

これらのことから、Scratch上で同じリズムを反復させたり、4小節のまとまりを繰り返したりすることで、音楽の仕組みとしての反復を意識しながら音楽づくりをすることにつながり、音楽の学習を深めることができていたといえる。

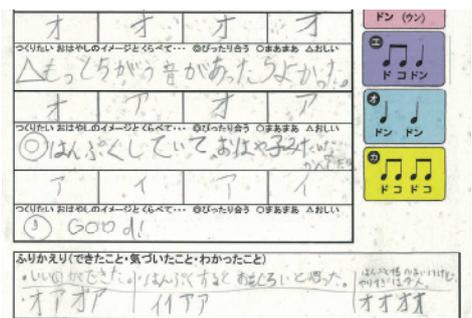


写真4<評価を記入した学習プリント>

【実践の改善に向けて】

- ・プログラミングの必要感を高められるように、授業の導入でサンプルプログラムの音を聴くと、音符通りにリズム打ちしやすくなることや自分のイメージに合うお囃子に合っているか判断しやすくなることを実感できる時間を確保していきたい。
- ・つくった音楽を保存することができず、プリントに記入したり、その都度プログラムをつくり直したので、データの保存の仕方、学習プリントの形式や使い方について検討していきたい。
- ・それぞれが作ったお囃子のよさを手拍子を打ちながら比較・検討できるように、電子黒板等で子どもたちのタブレット端末を投影し、共有できるようにする。

国語科学習指導案

令和2年2月13日(木) 3校時 (3の2教室) 3年2組 指導者 関口 雄基

I 単元 3の2ことわざ研究室 (『ことわざについて知ろう』)

II 考察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

長い間使われてきたことわざの意味への理解。ことわざを使う技能。

②思考力、判断力、表現力等

「書くこと」において、目的を意識して、伝えたいことを明確にする力。

③学びに向かう力・人間性等

積極的にことわざの意味を知ろうとし、課題に沿って調べたことをまとめて書こうとする態度。

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

[知識及び技能] (3)

イ 長い間使われてきたことわざや慣用句、故事成語などの意味を知り、使うこと。

[思考力、判断力、表現力等] B (1)

ウ 自分の考えとそれを支える理由や事例との関係を明確にして、書き表し方を工夫すること。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

子どもたちはこれまでに、接続詞や段落相互の関係に着目して説明文における段落の役割について考えてきた。その中で段落ごとに事例がある場合には、読者にとって身近な順で書いたり、事例の形状や大きさの順で書いたりすることから、目的に応じて段落同士に順序性をもたせることで書き手の考えが伝わりやすいことを捉えてきた。

本単元は、レポートの書き方について、事典や科学読み物と比較したり、レポートを書くのに必要な内容を選択したりすることを通して、その特色を捉え、ことわざについて調べたことをレポートにまとめる学習である。レポートは自分の考えを簡潔な文により読みやすく表したものである。主に「動機」「調査方法」「調査結果」「考察」で構成されるが、書き手の目的に応じて選択する事例の内容や順序に違いが生じることもある。そこで本単元では、ことわざについて書かれた例文を段落ごとに分割した短冊や、ことわざについて調べたことを書いた短冊を目的に合わせて選択し、並べ替える学習を行う。これを、意図するレポートを作成するためのアンプラグド型プログラミング学習と捉える。これは中学年で育成を目指す「分けた小さな特徴から必要な特徴を見だし、組合せをつくる」というプログラミング的思考の育成につながる。そして意図するレポートとなるように短冊を操作し、試行錯誤を繰り返すことにより、意図を具現化するためには順序性をもたせる場面が必要であること(順次処理)への理解をより確かにできる。

III 目標及び評価規準

IV 指導計画 ※III・IVについては、指導と評価の計画参照

V 本時の学習（5／8時間目）

- 1 ねらい 複数の段落カードから必要な段落を選択したり，その順番を考えたりする活動を通して，レポートの組み立て方について理解する。
- 2 準備 レポートの構成に用いる段落カード ホワイトボード
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・段落カード同士で内容が似ているものがあるな。必要な段落だけを並び替えて，調べたことわざを報告する文章の組み立てを考えていきたいな。 	<p>○レポート作成に向けて段落の要不要や段落相互の順番について考える必要があるという目的意識をもてるよう，ことわざについて書かれた文章を段落ごとにカード化したものを提示し，必要な段落カードを問いかける。</p>
<p>めあて 必要な段落カードを並び替えて，報告する文章の組み立てを考えよう。</p>	
<p>2 必要な段落カードを選択し，その順番を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この問いが書かれた段落が一番最初だと思うよ。だって問いは，はじめに書かれているはずだからね。 ・レポートは，調べた結果を伝えるから，結果が書かれた段落が中に必要だよな。 ・なるほど。レポートの場合，はじめは，問いではなく，調べたきっかけが入りそうだな。調べた結果について書かれた段落とつながるからね。調べ方が書かれた段落も2つあるけど，どちらが合うかな。段落のつながりで考えてみよう。 ・音読しても，段落のつながりはよさそうだよ。でも，最後に考えが書かれた段落があった方が全体の流れが分かりやすいな。 ・とても分かりやすい説明を作ることができたよ。分かりやすい説明にするためには，段落の順番が大切なんだね。 <p>3 本時の学習の振り返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実際にぼくたちが調べた順番で書くといいな。この順番で書いてみよう。 	<p>○根拠を明確にしながら段落の順次処理に取り組めるよう，マグネットのついた段落カードとホワイトボードをペアに配付し，話し合いながら並び替えるよう促す。</p> <p>○並び替えの根拠として，はじめ・中・終わりに着目して考えられるよう，これまで学んだ文章の組み立て方を問いかける。</p> <p>○順次処理の妥当性を検討できるよう，他のペアと順序の理由を交流し合うよう促す。</p> <p>○処理と結果とのつながりを考えられるよう，並び替えと音読とを繰り返し行うよう促す。</p> <p>○分かりやすい説明の仕方に対する考えを明確にできるよう，自分たちの組み立て方と「ありの行列」の組み立て方の共通点を問いかける。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">評価項目</p> <p style="text-align: center;">レポートの目的に応じて，必要な段落の内容や順序を発言したり記述したりしている。 <発言・学習プリント②></p> </div> <p>○学習の成果や課題を実感できるよう，できたことやその理由，これからがんばりたいことを視点に，振り返りを記述するよう促す。</p>

指導と評価の計画(全8時)

単元	3の2ことわざ研究室『ことわざについて調べよう』		
目標	調べた内容について、事例を挙げながら説明することができる。		
評価 規 準	<p>(①知・技) 長い問使われてきたことわざの意味を知り、使っている。</p> <p>(②思・判・表) 「書くこと」において、目的を意識して、伝えたいことを明確にしている。</p> <p>(③主体的態度) 積極的にことわざの意味を知ろうとし、学習課題に沿って、調べたことをまとめて書こうとしている。</p>		
過程	時間	学習活動	指導上の留意点
つかむ	1	○知っていることわざを發表し合い、「ことわざやその意味を調べて、ことわざレポートをまとめよう」という学習課題をつかむ。	○ことわざに対する問題意識をもてるよう、ことわざと意味を別々に書いた短冊を用意し、組み合わせる活動を設定する。
ふかめる	2	○レポートに書くことわざを調べる。	○言葉の共通点を基にことわざを選べるよう、「同じ種類のことわざ」を観点として提示する。
	1	○レポートの文章構成について知る。	○レポートの文章構成の特徴について考えることができるよう、「事典」「レポート」「科学読み物」等、様々な文章の目的を比較する機会を設定する。
	1	○レポートの構成を話し合い、決定する。(B) (本時)	○レポートに必要な段落の選択ができるよう、不要なものも含め、様々な役割の段落のモデル文が書かれた段落カードを用意する。
	2	○レポートを書く。	○まとめ方の見通しをもてるよう、レポートの例を提示する。
ふりかえる	1	○完成したレポートを読み合い、学習したことを振り返る。	○レポートのよさを伝え合えるよう、「新たに知ったこと」「分かりやすいところ」を観点として提示する。
			評価項目<評価方法(観点)>
			<p>◇知っていることわざや、その意味を進んで發表している。 <発言③></p> <p>◇言葉に共通点のあることわざを選び、調べたことわざの意味を記述している。 <学習プリント①></p> <p>◇レポートとレポート以外の文章との違いについて発言したり記述したりしている。 <発言・学習プリント②></p> <p>◇レポートの目的に応じて、必要な段落の内容や順序を発言したり記述したりしている。 <発言・学習プリント②></p> <p>◇「調べるきっかけ」「調べた方法」「調べた結果」「まとめ」の構成で記述している。 <レポート②></p>
			<p>◇レポートに書かれたことわざとその意味に関するよさを伝えている。 <学習プリント③></p>

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、ことわざについてのレポートにふさわしい組み立てをつくるため、10個ある段落カードから、5つを選んで並び替えるという学習の見通しを基に、ペアで話し合いながら活動を進めていった。10個ある段落カードには「問い」や「調べた結果」など、前時に確認したそれぞれの役割が書かれていた。

まず、10個のカードを見比べて、「はじめ」にあたりそうな「問い」「調べるきっかけ」や、「終わり」にあたりそうな「考えたこと」「調べた資料」を分けることから始めるペアがいた。子どもたちは、前時に学習したレポートに必要な要素である「自分のしたことが分かるように書く」を満たすように、選んだカードの並び替えを始めた（写真1）。すると、子どもたちの多くが「はじめ」に「問い」と「調べるきっかけ」のどちらを選べばよいか迷い始めた。

そこで、教師は「問い」と「きっかけ」の役割の違いに着目するよう促し、「中」にあたる「調べた結果」との整合性を踏まえて考えていくことを助言した（写真2）。すると、子どもたちは、「調べた結果」を「中」に決定し、「問い」を選んだ場合と「調べるきっかけ」を選んだ場合をそれぞれ音読することで比較し、妥当性を確かめていった。「『問い』だとその答えになる段落が1つもないよ。」「『調べるきっかけ』が入ると、したことが分かるから、こちらを選ぼう。」などと発言しながらレポートにふさわしい組み立て方を作っていった。

最後に、子どもたちはペアで決めた段落の組み立て方を決定し、台紙に貼付した（写真3）。教師がいくつかのペアにその内容と、それらの共通点を問いかけると、子どもは「レポートを分かりやすく書くには、自分がしたことの順番で書くとよい。」などと発表し、まとめた。

【実践の改善に向けて】

- ・段落カードを並べ替えることを順次処理の中心と捉えて学習を展開したが、レポートにふさわしい組み立て方にするための学習の手順こそ順次処理であると捉えておく必要があった。
- ・本時のめあてを達成するために必要な手順を明示したり、めあての達成に向けた妥当な手順をプログラミング的思考として価値付けたりしていくことで、子どもたちにプログラミング的思考が定着し、汎用性のある資質・能力として活用することができるようになっていくと考える。



写真1 <レポートの組み立て方について話し合う様子>



写真2 <役割の違いについて問いかける様子>



写真3 <カードを貼付し、組み立て方を決定する様子>

社会科学習指導案

令和2年1月17日（金）第5校時（4の1教室）4年1組 指導者 樋口 晃

I 単 元 都道府県の様子を調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

47都道府県の名称や位置を理解している。

地図帳やタブレットを活用し、都道府県ごとの特徴を調べることができる。

②思考力、判断力、表現力等

47都道府県の特徴の組み合わせを考え、その条件が当てはまる県の位置や名称を表現している。

③学びに向かう力・人間性等

47都道府県の名称や位置に関心を持ち、調べようとする。

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

(1) 都道府県（以下第2章第2節において「県」という。）の様子について、学習の問題を追究・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 自分たちの県の地理的環境の概要を未開すること。また、47都道府県の名称と位置を理解すること。

(イ) 地図帳や各種の資料で調べ、白地図などにまとめること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 我が国における自分たちの県の位置、県全体の地形や主な産業の分布、交通網や主な都市の位置などに着目して、県の様子を捉え、地理的環境の特色を考え、表現すること。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

本単元は、群馬県の地理的環境の特色について考え、その概要を理解する、及び47都道府県の名称や位置を理解する学習である。その中で、47都道府県の名称と位置等について地図帳等で調べ白地図に記入し、学んだ地図帳の見方や都道府県の知識を基に友達とクイズを出し合う学習を取り入れる。クイズをつくる際、47都道府県の特徴が記されたブロックを組み合わせると、その特徴に合致した都道府県の名称と位置が示されるよう既にプログラムされたScratchを用いることとした。このScratchを用いることで、都道府県に対する既有知識や地図帳を基に調べた都道府県の複数の特徴が正しいか否かについて、個々がすぐに判定することができ、地図帳の見方や都道府県の名称と位置等の習得を促すと考えた。

子どもたちはこれまでに、47都道府県の名称と位置等について地図帳で調べたり旅行やニュース等の生活経験から得たりしてきた。その際、さまざまな都道府県の形や面積、海との接地の有無、特産物、となり合わせになる都道府県の数、世界遺産の有無等の特徴にも触れてきているが、人によって得た特徴が偏っていたり不確かなものだったりしている。そこで、Scratchを用いてク

イズをつくり、友達と出し合う中で、新たに地図帳等で調べ直したり友達から新たな特徴を得たりし、本単元での学びを深めるものにする。

クイズは、3つの特徴を組合せて1つの都道府県を導くものとする。Scratchにおいてブロックに示された都道府県の特徴を複数組み合わせるクイズをつくる中で、子どもたちは47都道府県の中から特徴A、特徴B…という条件で順々に特徴と合致する都道府県を絞っていく思考を経ることになる。例えば、「関東地方」という条件で答えが1都6県に絞られ、「海に面していない」と条件を加えることで、3県に絞られ「となり合う都道府県の数が5」という条件を加えると「群馬県」が特定されるというものである。条件設定は、条件のブロックを組合せることで簡単にできるため、何度も繰り返し取り組むことができたり、足りない特徴を地図帳から探したりすることで、単に地図上で理解しようとするよりも思考を伴った学習活動になる。これは、中学年で育成を目指すプログラミング的思考の「分けた小さな特徴から必要な特徴を見だし、組合せをつくる」という思考の育成につながる。

今回用いる既にプログラムされたScratchでは、特徴の組合せから導かれる都道府県が1つに定まらない時には、複数の答えが導き出され、実際に当てはまる答えがなければ答えが表示されない仕組みになっている。複数の特徴の組合せを処理するプログラムのおかげで答えの確認が瞬時にできるため、より早く正しい答えを導くことができる。子どもたちは、この活動を通して、複数の情報を瞬時に処理してくれるプログラミングのよさに気づき、このような情報技術を上手に活用しようとする態度が培われる。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習（1／2時間目）

- 1 ねらい Scratchを用いて都道府県の特徴の調べながらクイズをつくることを通して、都道府県の複数の特徴の組合せを考え、都道府県の名称や位置を理解する。
- 2 準備 タブレットPC17台 都道府県境が記された白地図
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クイズの答えは「群馬県」だ。「関東地方」という特徴だけだと答えが7つもあるけど「海がない」や「隣り合う都道府県が5」ということから分かるな。答えの画面では群馬県に色が付いて位置も分かりやすいね。 ・他にも特徴を調べて、特徴を組み合わせクイズをつくってみたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ○都道府県クイズをつくと、その特徴から都道府県の名称や位置が分かることに気付けるように、Scratchを用いたクイズを出題する。 ○特徴の組合せによって答えとなる都道府県を導き出すという問題意識や、答えを導くまでの行程のイメージをもてるように、白地図を掲示し、その特徴ごとに当てはまる範囲が変化することを対応させて色付けをする。
<p>めあて「都道府県の特徴を組み合わせ、都道府県クイズをつくろう」</p>	
<p>2 都道府県の特徴を調べながらクイズをつくる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○答えとなる都道府県について複数の特徴から考えられるように、地方、海の有無、隣り合う都

- ・「新潟県」が答えになるようにするには、「海に面している」という特徴だけにしてみると、当てはまる都道府県がたくさんありすぎて答えが絞りきれないね。
 - ・「雪が多い」、「中部地方」と2つの特徴を加えてみたけど、「新潟県」も含めてまだ4つも答えがあるね。もっと絞り込みができる特徴の組合せを見つけたいな。
 - ・隣り合う県の数がそれぞれ違うから「海に面している」を「隣り合う都道府県の数が5」と特徴を変えれば3つの特徴で「新潟県」と答えを絞ることができるね。
 - ・条件に合った都道府県を速く正確に見付けられるし、その位置に色が付くからとても分かりやすいね。
- 3 本時のふり返しをする。
- ・特徴の組合せを考えてクイズをつくれてよかったな。友達とクイズを出し合って、都道府県について詳しくなりたいな。

道府県の数等の視点を提示する。

- 考えた特徴の組合せと意図する都道府県が合致するか瞬時に試せるように、2人に1台のタブレットPCを配付する。
- 複数の都道府県について特徴の組合せを考えられるように、見つけた都道府県の特徴を白地図に記入するよう促す。
- 正確性や再現性などのプログラミングのよさに気付けるように、つくれた問題数について問いかける。

評価項目

都道府県の特徴の組合せについて発言したり記述したりしている。
 <タブレットPC, 白地図, 発言②>

- 都道府県クイズを友達と出し合うことへの意欲を高められるように、都道府県の特徴の組合せを考えられたことやプログラミングのよさに気付けたことを称賛する。

指導と評価の計画（全2時間）

目標	47都道府県の名称や位置を理解すること。		
評価 規準	①知・技)47都道府県の名称や位置を理解している。 地図帳やタブレットを活用し、都道府県ごとの特徴を調べることができる。 ②思・判・表)47都道府県の特徴の組合わせを考え、その条件が当てはまる県の位置や名称を表現している。 ③主体的態度)47都道府県の名称や位置に関心を持ち、調べようとする。		
	学習活動	指導上の留意点	評価項目<評価方法（観点）>
	○都道府県の特徴を調べ、都道府県クイズを作成する。(B)（本時）	○条件ごとに当てはまる都道府県が限定されていくことに気付けるように、条件と範囲の関係性を色付けした白地図を掲示する。	◇都道府県の名称や位置、特徴の組合せについて発言したり記述したりしている。 <タブレットP C, 白地図, 発言①②>
	○都道府県クイズを出し合う。	○都道府県クイズを出題できるように、与えられた条件で答えが出るようプログラムしたタブレットP Cを用意する。	◇都道府県クイズを出し合いながら、都道府県の位置や名称を記述したり発言したりしている。 <学習プリント③>
【備 考】	・都道府県クイズ作り、都道府県クイズを出し合う活動を、裁量の時間等を使い1年間通して帯で設定する。 B：使用教材や形態：Scratch, タブレットP C 1台を2人で使用 活 動 内 容：都道府県の特徴を記したブロックを複数組み合わせることで、1つの都道府県に当てはまるプログラムをつくる。		

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

まず、子どもたちは答えが群馬県になるように教師が事前作成した「都道府県クイズ」に答えた。そして、組み合わせる特徴が3つ必要な理由として、1つ目の特徴「関東地方」では1都7県が当てはまること、2つ目の特徴「海に面していない」ではまだ3県が当てはまり、3つ目の特徴「隣り合う都道府県の数が5」でやっと群馬県が特定できることを口々に発言した。そこで教師は、黒板の白地図に、特徴の組合せごとに当てはまる範囲を着色した。すると、子どもたちが「他の場所でも特徴を組合せればクイズができそう。」と発言し、東北地方を例に特徴の組合せと範囲を説明した（写真1）。そして、周りの子どもたちも頷きながら説明を聞き、「たくさんできそう」「早くやってみたい」のような発言をし、都道府県クイズ作りへの意欲や、複数の特徴の組合せをプログラムし、都道府県クイズを作るという目的意識をもった。

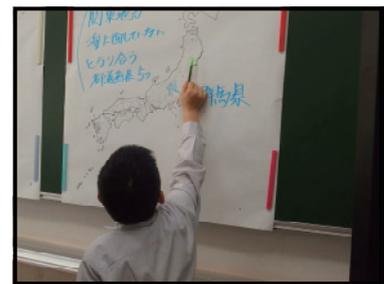


写真1<東北地方を例に説明をする様子>

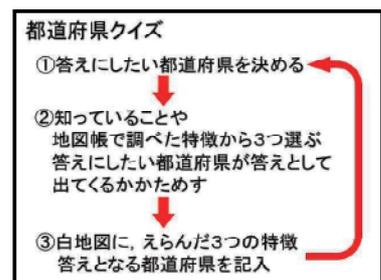


写真2<プログラミングの手順の図>

子どもたちは、まず自分たちが意図する都道府県を設定した。そして、都道府県の特徴に対する既有知識や地図帳で調べて分かったことを基に、特徴が記されたブロックを組み合わせ（写真2）、プログラムの結果を確かめながら、クイズ作りを行った。特徴が書かれたブロックが既に作られているため、本時で初めて特徴を組合せて都道府県を特定するプログラミングに触れる子どもたちでも、簡単な操作でクイズを作ることができた（写真3）。そして、すぐに正否が確かめられるプログラムになっているため、特徴の組合せを変え、組合せ方を複数試すことができた（写真4）。



写真3<特徴が書かれたブロックがある画面>

子どもたちはプログラムをする際に、都道府県の特徴に対する既有知識や地図帳で調べ分かったことを活用し、正否をすぐに確かめながら、繰り返し特徴の組合せを考え、都道府県クイズを作っていた。これらのことから、子どもたちは、都道府県の特徴や、その位置や名称についての理解を深めると共に、情報を瞬時に処理できるプログラミングのよさに気付くことができた。



写真4<ブロックを組み合わせてクイズを作る様子>

【実践の改善に向けて】

- 作ったクイズをタブレットPC内に保存できないため、今回は白地図のある学習プリントに特徴の組合せを記録したが、1つの県に対し1つの組合せで満足し、他の県の組合せを考える様子が多く見られた。1つの県でも、特徴の組合せが複数考えられるような記録用紙の工夫が必要である。
- 特徴が書かれたブロックには既習でないものもあったため、使っていた特徴に偏りが見られた。4月から少しずつ都道府県について学習する機会を設け、学年末には多くの特徴を偏りなく使えるように単元を構想していくことが大切である。

算数科学習指導案

令和2年1月29日(水) 第5校時 (5年WS) 5年1組 指導者 井上 俊介

令和2年1月30日(木) 第5校時 (5年WS) 5年3組 指導者 関口 桜子

I 単元 正多角形と円

II 考察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

① 知識及び技能

正多角形や円の性質に対する理解

② 思考力, 判断力, 表現力等

正多角形の作図の仕方や円周の求め方を筋道を立てて考えたり, 統合的・発展的に考えたりする力

正多角形の作図の仕方や円周の求め方を簡潔・明瞭・的確に表したり, 目的に応じて柔軟に表したりする力

③ 学びに向かう力, 人間性等

数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き, 正多角形や円の性質を活用しようとする態度

(2) 学習内容: 学習指導要領上の位置付け

B 図形 (1) 平面図形の性質

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 三角形や四角形など多角形についての簡単な性質を理解すること。

(ウ) 円と関連させて正多角形の基本的な性質を知ること。

(エ) 円周率の意味について理解し, それを用いること。

イ(ア) 図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し, 構成の仕方を考察したり, 図形の性質を見だし, その性質を筋道を立てて考え説明したりすること。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

本単元は, 正多角形の作図の仕方や円周の求め方を考える学習である。「解決していく」過程において, コンパスや分度器, 定規を用いて正多角形を作図する活動を行う。分度器や定規を使って中心角の角度や辺の長さを測定したり, コンパスで正三角形を作図し, それを用いたりしながら, 正多角形の作図の仕方を考えることは, 作図するために必要な手順を分解し, それらの組み合わせを考えることでプログラミング的思考を育むことができる。そして, このようなアンプラグドプログラミングを用いて考えた複数の正多角形の作図の仕方をフローチャートにより視覚化することは, 正多角形の作図の仕方に対する理解を促進することにつながる。

「まとめる・生かす」過程においてScratchを用いて, 紙面上の作図が困難な辺の数の多い正多角形を作図する活動を行う。正多角形を作図するために, 辺や角を作図する手順を分解し, Scratchの画面上のスプライト(ネコのキャラクター)が歩く距離, 回す角度, 辺の本数を繰り返しの回数に置き換え, 試行錯誤しながらプログラムをしていくことで, プログラミング的思考を働かせることができる。そして, Scratchを用いた作図は修正が容易かつ迅速にできるため,

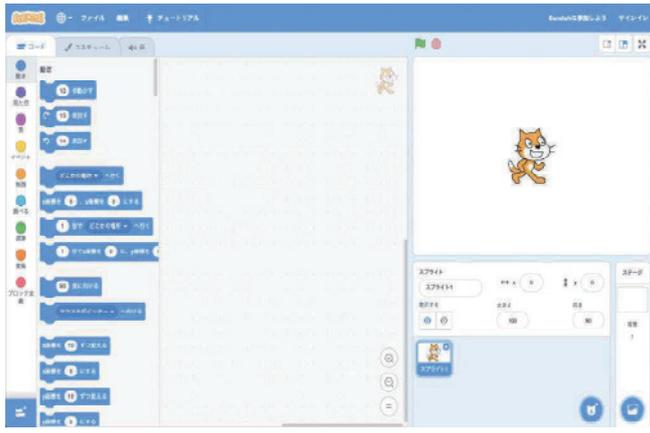
多数の正多角形を作図することが可能となり、コンピュータの働きやよさを実感することができる。さらに、コンピュータでより多くの正多角形を作図することは、正多角形の辺の本数が増えると徐々に円に近付いていくことに気付き、正多角形や円の性質に対する理解を深めることにつながる。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

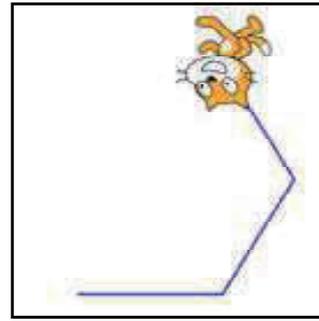
Ⅴ 本時の学習（10/11時間目）

- 1 ねらい Scratchを用いて正多角形を作図する際に、繰り返しの回数、歩く距離、回す角度のプログラムの設定の仕方を考え話し合うことを通して、正多角形や円の性質に対する理解を深める。
- 2 準備 タブレットPC（Scratch3.0 オンライン版）、大型モニター
繰り返しの回数、歩く距離、回す角度の数値を書き込める表
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・辺の数が多い正多角形作図は大変だな。タブレットPCを使えば、正三角形の作図が正確にできたから、他の正多角形の作図も正確にできそうだな。やってみたいな。 	<p>○Scratchを用いてプログラムをし、辺の数が多い正多角形を作図するという本時の目的意識をもてるように、紙面上に正確に作図する際の難しい点を問いかける。</p>
<p>めあて「スクラッチを用いて、いろいろな正多角形を作図しよう」</p>	
 <p>【Scratchの画面】</p>	
<p>2 正三角形を作図するプログラムを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正三角形の1つの角の大きさは60° だけど、スクラッチを60° 回すとうまくいかない。角の大きさと回す角度にはどんな関係があるのかな。 	<p>○正多角形の定義や性質を活用して正多角形を作図するプログラムを作るという見通しをもてるように、繰り返しの回数、歩く距離、回す角度の数値を書き込める表を提示し、正三角形の作図の際の数値と変わる部分を問いかける。</p>



【回す角度を60° に設定したプログラム】

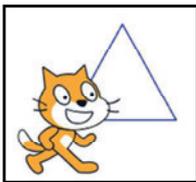


【回す角度を60° に設定した動き】

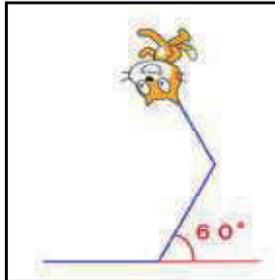
・スプライトの回す角度の120° と正三角形の角の大きさ60° を合わせると180° になるな。角の外側に線を延ばすと直線になるから180° になるのかな。他の多角形でも同じになるか試してみよう。

○回す角度と正多角形の角の大きさの関係に気付くことができるように、スプライトの進み方を提示する。

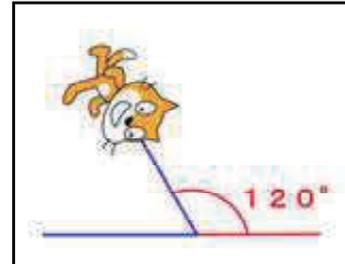
【提示する進み方】



【完成図】

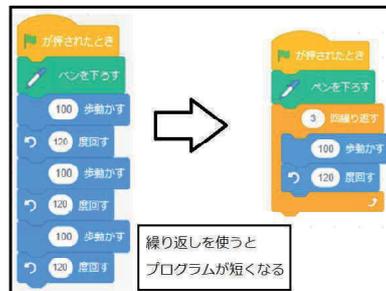


【回す角度を60° に設定した動き】



【回す角度を120° に設定した動き】

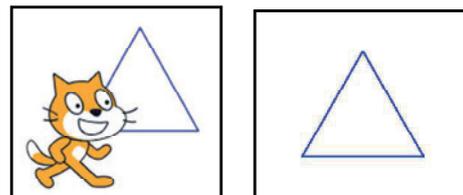
・正三角形は3つの辺の長さや角の大きさがすべて等しいから、3回繰り返すのブロックが使えるかな。



【繰り返しのブロックを用いて短くしたプログラム】

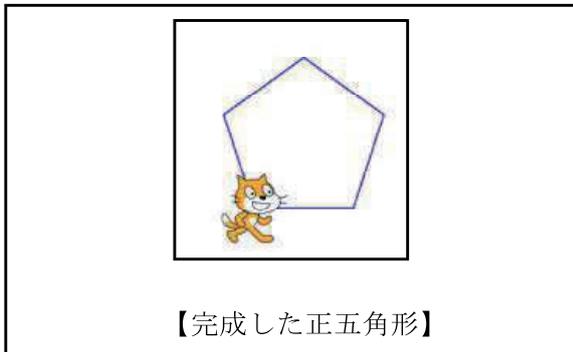
3 正多角形を作図するプログラムを作り、気付いたことについて話し合う。

・正三角形を作図するプログラムでは、辺の数と繰り返しの回数が同じだな。正多角形を作図するプログラムではいつも同じ関係になっていそうだな。
・正三角形のプログラムを基に、正五角形のプログラムを考えてみよう。



【完成した正三角形】

- ・辺が5本だから繰り返しの回数は5回だ
な。回す角度と1つの角の大きさを足すと
1つの角の大きさは 108° だから、
 $180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$ で回せばよさそうだな。



- 繰り返しの回数や曲がる角度の規則性に気付く
ことができるように、正方形や正五角形の特徴
を問いかける。
- 他の正多角形の作図においても、 $180^\circ - (\text{内角})$
 $= (\text{回す角度})$ になっていることを確かめること
ができるように、回す角度の求め方を問いかけ
る。
- 正多角形を作図するプログラムを正確に考え
られたか確認できるように、拡大版ワークシ
ートでプログラムの内容を提示する。
- 正多角形を作図するプログラムが適切であるこ
とを確認できるように、児童の正多角形を作図
するプログラムの動作を電子黒板に投影する。

正多角形					
繰り返しの回数					
1つの角の大きさ					
回す角度					

【ワークシートの拡大図】

- ・みんなで考えたプログラムを比べると、回
す角度は 180° から1つの角の大きさを引
いた数になっているな。また、正多角形の
辺の数が増えると回す角度は小さくなるこ
とも気付いたよ。
 - ・作図した図形を比べると、辺の数の多い正
多角形ほど円の形に近付いているな。
- 3 本時のまとめをする。
- ・手描きでは難しい辺の数の多い正多角形の
作図ができたな。正多角形の辺の数や角度
を考えながらプログラムを作って、より多
くの正多角形の特徴が分かったよ。

評価項目

繰り返しの回数、歩く距離、回す角度を変
しながらプログラムをし、正多角形を図して
いる。 <行動①>

- 正多角形の辺の本数が多くなるにつれて、回す
角度が小さくなることや、円の形に近付くこと
を共有できるように、正多角形のプログラムを
比較して気付いたことを問いかける。
- 正多角形の性質を活用して、繰り返しの回数、
歩く距離、回す角度を変更しながらプログラ
ムをし、辺の数の多い正多角形を作図できたこ
とや、それらを比較し、正多角形の意味を深めら
れたことを称賛する。

指導と評価の計画（全11時間）

目標		【指導事項：B(1)ア(ウ)(エ)イ】	
正多角形の作図の仕方や円周の求め方を考え、進んで生活や学習に活用する。			
評価基準	正多角形の特徴や作図の仕方、円周率の意味、円周の求め方を理解している。 ①知・判・表 ②思・表 ③主体的態度	正多角形の作図の仕方や円周の求め方を考えている。 ①知・判・表 ②思・表 ③主体的態度	正多角形の作図の仕方や円周の求め方を考えている。 ①知・判・表 ②思・表 ③主体的態度
過程	学習活動	指導上の留意点	評価項目<評価方法（観点）>
つかむ	○『形当てクイズ』をして、正多角形について知り、「正多角形の特徴や作図の仕方、円周率の求め方を考えてみよう」という学習のめあてをつかむ。	○正多角形の特徴に関心がもてるように、二つ折りや三つ折りにされた折り紙を切って、開いたときの形を当てる『形当てクイズ』を設定する。	◇折り紙を切って開いたときの形やその特徴を進んで記述している。 <ノート③>
解決していく	○円に内接した正方形の作図の仕方を考える。 ○半径5cmの円の中心角を利用して、いろいろな正多角形を作図する。 ○円を用いた正六角形の作図の仕方の根拠を考える。 ○円周を知り、円周の長さが直径の長さの何倍になるかを調べる。 ○身の回りにある円形のもの、円周と直径の長さの関係を調べ、円周率を知る。 ○円周や直径を求める練習をする。 ○大きな半円の弧の長さとその直径上につくつくつかの半円の弧の長さの合計の長さを比較する。	○円の中心角を利用した正方形の作図の仕方に気付けるように、前時で用いた、折り紙を切った正方形を提示する。 ○円の中心角を利用した正多角形の作図の仕方を理解できるように、中心角に折り目が入った正六角形や正八角形などの正多角形を提示する。 ○正六角形の作図の仕方を理解できるように、円を用いた正六角形の作図の仕方を提示する。 ○円周の長さが直径の長さの3～4倍になることに気付けるように、円に内接する正多角形と円に外接する正多角形を提示する。 ○円周と直径の長さの回りにある円形のもの、水筒や時計などの身の回りにあるものを複数用意する。 ○正確に円周や直径を求められるように、いろいろな数値の円周や直径、半円や四分円などいろいろな形の図形を提示する。 ○大きな半円の弧の長さとその直径上につくつくつかの半円の弧の長さの合計の長さを比較する。 ○正三角形の外角に着目した作図の仕方に気付けるように、正三角形を作図するサンプルプログラムを例示する。	◇中心を通り垂直に交わる2直線を記述している。 <ノート②> ◇正n角形を作図するとき、中心角をn等分して半径をひけばよいことを記述したり、説明したりしている。 <ノート・発言①> ◇6つの正三角形を作図していることを記述したり、説明したりしている。 <ノート・発言①> ◇直径の長さを3～4倍すると円周の長さが求められることを記述したり、発言している。 <ノート・発言②> ◇身の回りのものの円周と直径の長さを測定し、円周の長さが直径の長さの何倍になっているかを進んで調べている。 <ノート・行動③> ◇円周の公式を用いて、円周や直径を正確に求めている。 <ノート①> ◇2つの半円の数を3つ、4つに変えても弧の合計の長さを表す式は変わらないことを記述したり、発言したりしている。 <ノート・発言②> ◇正三角形の内角は60°であるため、回す角度を120°にすればよいことを記述したり、発言したりしている。 <学習プリント・発言②> ◇繰り返しの回数、歩く距離、回す角度を変更しながらプログラムをし、いろいろな正多角形を作図している。 <行動①>
まとめる・生かす	○正三角形を作図するプログラミングをする。(A) ○Scratchを用いた正多角形の作図の仕方を考える。(A) ○まとめのテストを行う。	○正三角形の外角に着目した作図の仕方に気付けるように、正三角形を作図するサンプルプログラムを例示する。 ○正多角形や円の性質の理解を深められるように、プログラムをして、いろいろな正多角形を作図する機会を設定する。	◇正三角形の内角は60°であるため、回す角度を120°にすればよいことを記述したり、発言したりしている。 <学習プリント・発言②> ◇繰り返しの回数、歩く距離、回す角度を変更しながらプログラムをし、いろいろな正多角形を作図している。 <行動①>

【備考】
・用語・記号
・円周の長さ
・円周率を求めたり、タブレットを2人で使用
A：使用教材や形態：タブレットを2人で使用
活動内容：正多角形を作図するプログラミングをしながら、正多角形の定義を活用した作図の仕方を考える。

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、前時に正三角形の外角に着目しながら作図するプログラムを振り返った（写真1）。そして、正三角形の定義や性質を活用していることを確認した。その後、正多角形の性質を用いて、様々な正多角形を作図するプログラムをつくるという目的意識をもった。



写真1 <提示したプログラム>

子どもたちは、ペアに1台のタブレットPCでScratchを用いて、作図する正多角形に応じて曲がる角度などの数値を書き込む表（写真2）に、繰り返しの回数を選択したり、曲がる角度を計算したりしながら、正多角形を作図するプログラムを行った（写真3）。

正多角形					
繰り返しの回数					
1つの角の大きさ					
素材画像					
動く距離					

写真2 <数値を書き込む表>

正八角形まで作図できたペアは、さらに辺の数が多い正多角形を作図するプログラムを作成した。そして、辺の数が多くなるにつれて、正多角形が円に近づくことを見いだした。教師は、電子黒板を用いて、作図した正多角形を学級全体で共有する時間を設定した。子どもたちは、辺の数の変化や正多角形の内角の和を基に、繰り返しの回数や曲がる角度の規則性を見いだした（写真4）。



写真3 <プログラムをする子ども>

スクラッチを活用することにより、角の大きさや辺を描く手順を想起しながら正確に正多角形の作図をし、特徴について考えることができた。そして、スプライトを回す角度と正多角形の1つの角の大きさを比較しながら考え、作図したり規則性を見いだしたりすることができた。また、正多角形の作図に必要な手順を考えた後、その場で何度も試行することができるため、辺の数の多い正多角形の作図を負担無く行うことができた。手描きでは描くことが難しい正多角形の作図をすることで、タブレットを用いるよさを実感することができた。



写真4 <円に近づくことを確認する子ども>

【実践の改善に向けて】

- ・ 適当な数値を入力した際に、偶然作図が成功してしまう場合があるため、タブレットにおける試行の回数を制限したり、図形が完成した時に表に値を書き込む手順を示したりする。
- ・ 算数科の学習のねらいに迫るために、回す角度と、正多角形の1つの角の大きさの関係との理解を促す発問が大切である。
- ・ 正多角形の性質を捉えることができるように、作図する正多角形の種類の限定と、作図した正多角形の共有が大切である。

理 科 学 習 指 導 案

令和2年1月29日（水）第6校時（6年WS）6年1組 指導者 針谷 尚志

令和2年1月30日（木）第6校時（6年WS）6年2組 指導者 高橋 洋介

I 単 元 生活の中で利用される電気を調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

電気の性質や働きへの理解及び観察，実験などに関する基本的な技能

②思考力，判断力，表現力等

発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を見いだす力，根拠のある予想や仮説をもつ力，予想や仮説を検証できる方法を発想する力，より科学的な考えを導く力

③学びに向かう力，人間性等

自然に親しみながら，発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を見いだし，その解決をしようとする態度

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

A 物質・エネルギー (4)電気の利用

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電気は，作りだしたり蓄えたりすることができること。

(イ) 電気は，光，音，熱，運動などに変換することができること。

(ウ) 身の回りには，電気の性質や働きを利用した道具があること。

イ 電気の性質や働きについて追究する中で，電気の量と働きとの関係，発電や蓄電，電気の変換について，より妥当な考えをつくりだし，表現すること。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

身の回りには，人の動きや温度を感知してスイッチが入る照明やエアコンなどのプログラムをすることによって効率的な電気の利用をしている道具が様々な状況で用いられている。本単元では，micro:bitを用いて効率的な電気の利用をするためのプログラムを行うことにより，それらの道具の仕組みによる効率的な電気の利用について実感を伴った理解ができる。さらに，プログラムによる効率的な電気の利用という視点から普段利用している身の回りの道具を捉え直すことができる。

micro:bitは，ブロックを組み合わせることにより，子どもが意図した効率的な電気の利用の仕方を実現するプログラムをコンピュータ上に表現することができる。合わせて，光センサー，

温度センサーなどが内蔵されており、明るさや温度の変化に応じたプログラムをすることができ
る。本単元ではmicro:bitに加えて、「電気の利用実験ボード」を用いることで、回路の開閉を
制御するプログラムをすることができる。そのため、実際にLEDの点灯や消灯を確認するなど
視覚的にプログラムによる効率的な電気の利用の仕方に気付くことができる。

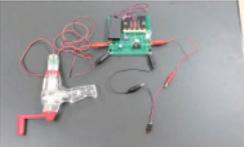
明るさや温度の変化によって回路の開閉を制御するプログラムをすることにより、プログラミ
ング的思考の要素である「分解」や「組合せ」を用いることになる。「もし人が動いたら」や
「人が動かなければ」などの条件をつけて、「スイッチをオンにする」や「オフにする」、「一定
時間電気を流し続ける」などの回路の開閉の制御に関する命令を「分解」して考えることにな
る。また、意図した通りに表示するための「分解」した命令の「組合せ」を繰り返し試行錯誤し
やすいため、プログラムをした動作が正確にできていることを自覚することができる。本単元
の中で、電気の利用について追究してきたことを生かして生活における状況を想定しながら、効
率的な電気の利用の仕方のプログラムを行うことにより、「分解」や「組合せ」を要素としたプロ
グラミング的思考を働かせ、問題の解決に必要な手順を考えることができる。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習（6／7時間目）

- 1 ねらい 人の動きや明るさ、温度、接触によって回路の開閉を制御するプログラムをし、身の回
りで効率的な電気の利用の仕方について話し合うことを通して、プログラムによる効率的
な電気の利用の仕組みを理解する。
- 2 準備 タブレットPC プログラムによって回路の開閉が制御されたLEDとオルゴール
サンプルプログラム 回路図 micro:bit 大型モニター 電気の利用実験ボード
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前の時間は、プログラムをして温度計や暗くなったら光る街灯を作ったな。 ・人が来たら光り、いなくなったら消えるプログラムをして、効率よく電気を使えるようにしたいな。 ・前の時間でプログラミングをしたことを生かして、いろいろな状況で効率よく電気を使えるプログラムを考えるといいと思うな。 	<p>○人の動きや明るさ、温度、接触によって回路の開閉を制御するプログラムをし、効率的な電気の利用の仕方を考えるという目的意識をもてるように、プログラムによって回路の開閉が制御されたLEDとオルゴールを提示し、本時取り組みたいことを問いかける。</p>  <p><プログラムによって点灯・消灯をするLED></p>
<p>めあて「人の動きや、明るさや温度、ボタンによって電気を流したり止めたりするプログラムをし、効率よく電気を使える方法について考えよう」</p>	

2 人の動きや明るさ、温度、ボタンによって回路の開閉を制御するプログラムをする。

- ・トイレの電灯のように人が来たときにスイッチが入って、人がいなくなったらスイッチが切れるようにしたいな。
- ・「もし～ならば、～でなければ」を使えばできそうだな。



<条件分岐のブロック>



<一時停止のブロック>

- ・しばらく電灯が点いているようにするには「一時停止」を使えばいいな。
- ・手をかざして暗くしたら、LEDが明るくなったよ。正しくプログラムできたな。



<人感センサーLED>



<冷蔵庫のブザー機能>



<エアコンの温度設定機能>



<スマホの自動消灯機能>

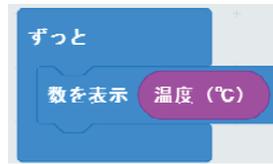
3 プログラムによる効率的な電気の利用の仕方について話し合う。

- ・人が来たらスイッチが入り、いなくなったらしばらくしたらスイッチが切れるプログラムをすることによって、必要なときだけ電気を使うことができるので、電気を効率的に使えるな。
- ・身の回りのいろいろな物にプログラムがされているのだな。

4 本時のまとめをする。

- ・身の回りの道具の効率よく電気を使える仕組みがプログラムをして分かったよ。

○人の動きや明るさ、温度、ボタンによって回路の開閉を制御する過程には条件分岐や一時停止が必要であることに気付けるように、温度計と、街灯を想定した明るさによって回路の開閉を制御するサンプルプログラムを提示し、そのプログラムの仕組みを問いかける。



<温度計のサンプルプログラム>



<街灯のサンプルプログラム>

○グループで作るプログラムについて特徴を把握し選択できるように、身の回りの道具として人感センサーLED、エアコンの温度設定、冷蔵庫のブザー、スマホの自動消灯機能の特徴をまとめた模造紙を提示する。

○プログラムが進まないグループには、回路の開閉を制御する過程を分解できるように、プログラムの順を追って確認するよう促す。

○プログラムができたグループには、意図する動作の可否を自覚できるように、micro:bitにダウンロードし、実際に手をかざしたり設定温度を変えたりして試すよう促す。

○自らが考えた条件による回路の開閉を制御するプログラムの確かさや不確かさを自覚できるように、大型モニターに子どもが作ったプログラムを提示し、自分たちが作ったプログラムと比較するよう促す。

○効率的な電気の利用をするためのプログラムの効果を理解できるように、本時プログラムしたブロックを確認するよう促す。

評価項目

回路の開閉を制御するプログラムによる効率的な電気の利用の仕方とそのよさについて発言したり記述したりしている。

<発言・ノート②>

○次時への意欲を高められるように、プログラムや話し合いを行い、効率的な電気の利用の仕方について考えられたことを称賛する。

<板書計画>

電気の利用

○身の回りの効率よく電気を使える仕組み

ずっと

数を表示 温度 (°C)

<温度計のサンプルプログラム>

ずっと

もし 暗い なら

スイッチON

でなければ

スイッチOFF

<街灯のサンプルプログラム>

○使われている命令

もし 真 なら

でなければ

<条件>

ボタン A が押されている

<ボタンが押されている>

一時停止 (ミリ秒) 100

<一時停止>

温度 (°C)

<0度より高い>

めあて

人の動きや明るさ, 温度, ボタンによって電気を流したり止めたりするプログラムをし, 効率よく電気を使える方法について考えよう

○効率よく電気を使える仕組みのプログラム方法

- ①作りたい仕組み (プログラムのパターン) を決める。
- ②使いたい命令 (ブロック) を選ぶ。
- ③命令に必要な数値を入力する。
- ④マイクロビットにダウンロードする。
- ⑤作った仕組みを試す。

☆班で協力して, 様々な仕組みをつくろう!

効率よく = 時間や場所, 目的に応じて

まとめ

身の回りに道具はプログラムをすることで, 使う場所や時間によって, 必要に応じて電気を使うことができるので, 電気を効率的に使うことができる。

<大型モニター> ※子どもが作ったプログラムを1つずつ提示します。

ずっと

もし 人が動いた なら

スイッチON

一時停止 (ミリ秒) 2000

でなければ

スイッチOFF

<人感センサーLED>

ずっと

もし 暗い なら

スイッチOFF

でなければ

一時停止 (ミリ秒) 2000

スイッチON

<冷蔵庫のブザー機能>

ずっと

もし 温度 (°C) > 26 なら

スイッチON

でなければ

スイッチOFF

<エアコンの温度設定機能>

ずっと

もし ボタン A が押されている なら

スイッチON

一時停止 (ミリ秒) 2000

でなければ

スイッチOFF

<スマホの自動消灯機能>

指導と評価の計画（全7時間）

目標	発電や蓄電、電気の変換について、電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、電気は様々な用途に利用の仕方に関する問題を科学的に解決することができる。		
評価 規準	<p>①知・技) 電気はつくりだしたり蓄えたりすることができること、光や音、熱、運動などに変換することができること、身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があることを理解する。 電気の性質や働きについて、観察、実験などの目的に応じた、手回し発電機やコンデンサ、電熱線等を選択して、正しく扱いきながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p> <p>②思・判・表) 電気の性質や働きについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。</p> <p>③主体的態度) 電池の性質や働きについて進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしていている。</p>		
過程	時間	学習活動	指導上の留意点
評価項目	時間	学習活動	評価項目
つづかれ むる	1	○電気の利用を止めた教室で5分間過ごし、電気がない生活について想像したりして、気持ちや疑問をもち、それを基に話し合い、単元のめあて「電気が生活の中で利用されている理由を明らかにしよう」をつかむ。	○電気が生活の中で必要不可欠になっていることについての気持ちや疑問をもてるように、電気がないこととできることを想起する機会を設定する。
追 究 す る	1	○問題「電気を使うためにはどのようなことをしているのだろうか」に対する予想を立て、調べる計画を立て、調べ、結果を基に、考察し、結論を導く。	○発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係を実感できるように、手回し発電機と豆電球、電子オルゴール、電熱線、コンデンサを用意する。
	1	○問題「電気を効率的に使うには、どのようにすればよいのだろうか」に対する予想を立て、調べる計画を立てる。	○効率的な電気の利用の仕方と既習の内容や生活経験を関係付けられるように、LEDと豆電球、電子オルゴールについて想像する機会を設定する。
	1	○使用する道具の違いによる効率的な電気の利用の仕方について調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○班の結果から考察したことを、学級全体の結果と照らし合わせることができるよう、視点「考察したことと、クラスの結果を比べてわかること」を提示する。
・振 生り か返 す	1	○プログラムによる効率的な電気の利用をしている身の回りの道具について話し合い、光センサーを用いてLEDの点灯・消灯を制御するプログラミングをする。 (A)	○プログラムによるLEDの点灯・消灯を制御する効率的な電気の利用をしている。 <行動③>
	1	○光センサーや温度センサーを用いて回路の開閉を制御するプログラムをし、効率的な電気の利用の仕方について話し合う。(A) (本時)	○回路の開閉を制御するプログラムによる効率的な電気の利用の仕方とそれのよさについて発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○電気が生活の中で利用されている理由について自分なりの考えをもつ。	○発電や蓄電ができることや、多様な働きに変換できるところとこの電気の性質を根拠に、電気が生活の中で利用されている理由を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート①>

【備考】

- ・A・・・使用教材や形態：タブレットとmicro:bit、電気の利用実験ボードを4人グループに2台ずつ使用
- 活動内容：micro:bitの光センサーや温度センサーを用いて、明るさや温度に応じた回路の開閉を制御するプログラムを行い、効率的な電気の利用についての理解を深める。

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、前時に考えた電気を効率的に利用している身の回りの道具が書かれた資料を確認することで、プログラムをして道具の仕組みについて考えるという目的意識をもった。教師は、本時作る身の回りの道具に用いられているプログラム（ブロック）を提示し（写真1）、4人グループに2台のタブレットを配付した。

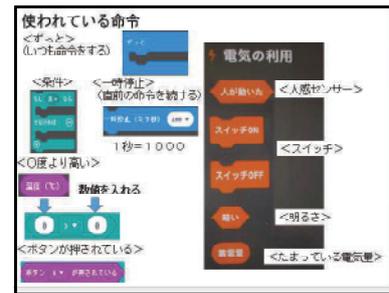


写真1 <提示したブロック>

子どもたちは、条件分岐のブロックを用いて人感センサーLED、エアコンの温度設定、冷蔵庫のブザー、スマートフォンの自動消灯機能から選択してプログラムをした。（写真2）。タブレットを4人グループに2台配付して取り組むよう促したことにより、友達と話し合いながら、必要な命令や分解した命令の組合せを考えてプログラムをしていたといえる。



写真2 <プログラムをしている様子>

教師は、子どもが作ったプログラムを大型モニターに提示し（写真3）、プログラムの意味を子どもに発表するよう促した。このことにより、その発表を手がかりにプログラムを変更したりプログラムの順番を修正したりしている子どももいて、多くのグループで4つ全ての道具のプログラムを作ることができていた。



写真3 <子どもが作ったプログラムを提示している様子>

そして、電気を効率的に使用している道具の仕組みやよさについて一人一人がノートに書いてまとめた。その後、学級全体で話し合い（写真4）、「もし～ならば」という条件を使ったプログラムがされていて、人が意識しなくても必要なときに必要な分だけ電気を使うことができると結論付けた。



写真4 <道具の仕組みやよさを発表している様子>

これらのことから、micro:bitと電気の利用実験ボードを用いてプログラムをすることにより、身の回りにある電気を効率的に利用している道具の仕組みやよさについて、実感を伴って理解することができていたといえる。

【実践の改善に向けて】

- ・意図する道具の仕組みを作るために子どもたちが必要な命令を分解できるように、本時に必要な命令を用いたサンプルプログラムを前時に提示し、真似してプログラムをする時間をもてるようにする。
- ・プログラム（ブロック）の意味をより理解できるように、前時に提示するサンプルプログラムの意味について話し合う機会をもつようにする。

Ⅲ その他の教育活動の様子

Ⅲ－１ パソコンクラブ

1 実践の概要

- ①使用機器：タブレットPC mBot (エムボット) 使用ソフトウェア：mBlock (エムブロック)
- ②クラブの人数：24人 (3人に1台タブレットPCとmBotを配付)
- ③実践内容：プログラムを作成してmBotを意図した通りに動かす
- ④時間：クラブ活動の時間 6時間

時	内容	時	内容
1	mBotの組み立てをする	4	プログラムをしたmBotを見せ合う
2	サンプルプログラムを真似する	5	プログラムの修正をする
3	グループ毎にプログラムをする	6	クラブ発表会で他のクラブの友達に発表する

2 子どもたちの様子

子どもたちは、説明書を見ながら付属のドライバーを使い、1時間で全てのmBotを組み立てた(写真1)。サンプルプログラムを真似した際には、ブロックの意味について話し合うことにより、命令の分解の仕方や組合せ方を理解する子どもが見られた。実際にサンプルプログラムを基に工夫してプログラムをした際には、意図した通りに動かずに命令の順番やブロックを変えて試行錯誤している姿が見られた。クラブ発表会の際には、壁にぶつからずに動き続けるmBotや「かえるの歌」が流れるmBot、回ったり止まったりを繰り返すmBotなど自分たちが工夫してプログラムをしたmBotの動きについて自信をもって他のクラブの友達に紹介する姿が見られた(写真2)。



写真1 <友達とmBotを組み立てている様子>



写真2 <クラブ発表会での様子>

3 実践を振り返って

- mBlock のソフトウェアに用いるブロックには種類が多く、また命令の意味が複雑で難しいものがある。サンプルプログラムを基に命令の意味を考える時間を複数時間とることが大切である。
- プログラムを作成することが得意な子どもと命令を分解することが苦手な子どもがいるため、苦手な子どもが取り組みやすくなるように、子ども同士で交流する時間を十分に確保するとよい。
- mBot とタブレットPCがうまく接続できないことがあった。子どもたちが限られた時間の中で工夫してプログラムを楽しめるように、教師自身が機器の特性をよく知る必要がある。

Ⅲ-2 わくわくプログラミング（PTA文化教育委員会活動）

1 実践の概要

- ①日 時 令和元年10月27日（日）9：00～12：00
- ②講 師 今川 一生 先生
- ③内 容

本校では、子どもたちに普段の学校生活では経験できない貴重な体験ができる場を提供することを目的として、PTA活動である「わくわくスクール」を開催している。令和元年度は、12講座の中の一つに「わくわくプログラミング」が開設された。当日は、保護者の方に講師をしていただき、3～6年生の児童15名が参加した。

はじめに、講師の先生から「プログラミングとは何か」についての話をうかがった。これからの生活にプログラミングが必要なこと、プログラミングによって動くおもちゃやドローン等があること、ドローンが宅配や災害時に役立つこと等について説明があった（写真1）。次に、Scratchの画面の説明やサンプルプログラムが書かれたテキストが配付された（写真2）。そして、テキストのサンプルプログラムを参考にしながら、ネコやネズミを動かすプログラムを作った（写真3）。



写真1 <プログラミングの話をしている様子>

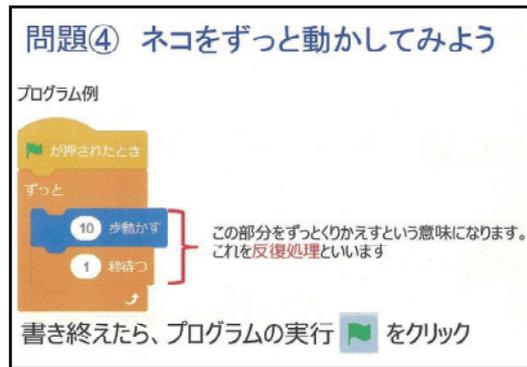


写真2 <テキストのサンプルプログラム>



写真3 <プログラムしている様子>

2 子どもたちの様子

- 歩数や速さなどの数値を変えたり、ブロックの順序を入れ替えたりすることで、プログラムどおりにネコやネズミが動くことに面白さを感じていた。
- 講師の先生からプログラミングのよさを聞いたり、実際にプログラミングを体験したりすることを通して、プログラミングに対する興味・関心を高めていた。

Ⅲ－3 教員研修Ⅰ

1 研修の概要

- ①日 時 平成30年8月3日（金） 13:00～16:00
- ②講 師 群馬大学数理データ科学教育研究センター長 山崎 浩一 先生
群馬大学数理データ科学教育研究センター 佐野 史 先生
- ③内 容

令和2年度から完全実施される学習指導要領に明記されたプログラミング教育を取り入れた授業を、数理データ科学教育研究センターと附属小学校との協働によって試行し、初等教育における体系的なプログラミング教育モデルの確立を目指すことを目的に開催された。

はじめに、数理データ科学教育研究センターの佐野史先生から『数理センターの位置付けと附属小学校との共同研究について』の説明があった（写真1）。次に、センター長の山崎浩一先生から、『プログラミング教育の基礎理解』と題し講演があった（写真2）。後半は、参加者（附属小教員21名、数理センター山崎先生、佐野先生、片柳先生）が4人ずつのグループに分かれ、「これってプログラミング教育？」というテーマでグループディスカッションを行った（写真3）。



写真1 <佐野先生の説明の様子>



写真2 <山崎先生の講演の様子>



写真3 <グループディスカッションの様子>

2 研修を通して学んだこと

- コンピュータを用いないアンプラグド型プログラミングは、普段行っている教育活動の中に、すでに存在している。これらの内容にプログラミング教育としての価値付けを行うことで、プログラミング教育は成り立つ。
- 効果的に「プログラミング的思考」を育成するためには、子どもがプログラミングを体験することが求められるため、アンプラグド型プログラミングだけでなく、コンピュータを用いるビジュアル型プログラミングも適切に関連させて実施することが大切である。

教員研修Ⅱ

1 研修の概要

①日 時 平成31年2月1日(木) 16:15～17:45

②講 師 宇都宮大学大学院教育学研究科 久保田 善彦 先生

③内 容

新学習指導要領の実施に向け、プログラミング教育についての理解を深め、次年度実施する単元・題材等を構想する上での見通しをもつための研修会を行った。『プログラミング教育にどのように備えるべきか』についての講話において、プログラミングについての基礎的な知識を学んだ(写真1)。その後の演習では、一人一台タブレットやパソコンを用意して参加し、全員がプログラミング体験をした。実際にmicro:bitを用いた温度や明るさの測定や、Scratchを用いた正三角形の作成をした(写真2)。



写真1 <久保田先生の講話の様子>



写真2 <プログラミング体験をする様子>

2 研修を通して学んだこと

- 体験を通し、命令通りにスプライトが動くことや、意図した動きができないときには修正することができるというプログラミングのよさを実感することができた。
- プログラミングの学習では、上記のプログラミングのよさを知ることや、教科での学びを確実にすることが大切である。
- 教科等学習のプログラミングでは、プログラミングを用いて思考することで、教科の学びが確実になったり、深まったりすることを目的にするとよい。
- 教科等の学びを確実にする上で、プログラミングが有効である学習内容と、必要のない学習内容とが混在していることに留意し、人間にしかできないこととコンピュータが得意なことを見極め、単元・題材を構想していくことが大切である。

IV 実践のまとめ

1 これまでの取組

- 2018年度にプログラミング教育委員会の立ち上げ
- 外部講師による講演や、プログラミング的思考を育成する授業を話し合ったり、Scratchを使って、正三角形や正六角形などの正多角形を作図するプログラミング体験をしたりする教員研修
- 他校のプログラミング授業の参観
- 分類Aの算数や理科、分類Bの家庭科の授業実践及び研究会
- プログラミング教育において育成される資質・能力の検討
- 各学年で一授業ずつのプログラミング教育の授業実践及び研究会
- 本校プログラミング教育の全体計画の作成

2 子どもたちの変容

- 多くの子どもたちは、Scratchを扱うことが初めてであったが、ブロックの場所を伝えたり、サンプルプログラムを提示したりすることによって、徐々に操作に慣れ、意欲的にプログラムをすることができた。また、6年生の分類Aの理科の授業では、5年生のときの分類Aの算数の授業の経験を想起しながら、自分たちで必要なブロックを探し、プログラムをすることができた。
- 自分の意図した通りに動かなかった場合は、ブロックの組合せ方や数値を変更し、プログラムを改善することができていた。そして、コンピュータは人が作成したプログラムによって動いていることを実感し、プログラミングの働きやよさに気付くことができた。

3 考察

- プログラミング授業を実践するには、教師がプログラミング体験をすることが大切であることが分かった。本校教員もScratchの操作に試行錯誤しながら、正三角形や正六角形、正八角形…と辺の数を増やした正多角形を作図するプログラムを作った。プログラミング体験をすることで、必要な手立てや他の授業のアイデアが生まれていくと考える。
- この2年間はビジュアルプログラミングの授業の実践を中心に行ってきたが、普段のアンプラグドの授業においても、子どもたちはプログラミング的思考を自然と働かせていると考える。教師の役目は、無意識に働いているプログラミング的思考を意識化させ、価値付けし、各教科のアンプラグドの授業とビジュアルプログラミングの授業のプログラミング的思考をつなげられるようにすることである。そうすることで、プログラミング的思考を含む教科横断的な情報活用能力の育成につながると考える。

4 今後の本校でのプログラミング教育の実施に向けて

- どの授業研究会でも、プログラミングによって教科等の学びの深まりの有無が話題になった。プログラミング的思考を働かせることだけを目的にせず、授業のねらいを達成することを目指していきたい。そのために、プログラミング教育を取り入れた授業が教科の学びが深まるよう、授業構想を工夫していきたい。
- 分類Aの算数と理科の授業は、2018年度の授業の反省を生かして、2019年度に再度実践を行った。学習指導案や板書、写真等の授業記録を残すことで、次年度以降の授業の質を高めていきたい。
- 授業を実践するたびに、プログラミング教育によって育成される資質・能力を修正してきた。今後は、評価の在り方を検討したい。

執筆・研究同人

吉田秀文
白石直樹
豊岡大画
櫻澤直明
糸井伸允
芹澤嘉彦
内田圭祐
稲森稚明
天下田有美
根岸崇之
谷田部喜博

桐生直也
関口雄基
佐藤真樹
金井咲子
樋口晃
根岸恵子
小杉健
近藤智
井上俊介
栞原和馬
関口桜子
中里真一

針谷尚志
北浦佑基
長嶋愛香
高橋洋介
曲沢綾乃
中原靖友
野村充
小暮忠史
猿谷恵理

発行日 2020年5月29日

発行所 群馬大学共同教育学部附属小学校

住所 前橋市若宮町二丁目8番1号

電話番号 027-231-5725

FAX番号 027-231-2828

印刷所 上武印刷株式会社

電話番号 027-352-7445

