

# プログラミング学習\_「理科」\_1

## 1) 科目

小学校 6年 理科 月と太陽 「月の形とその変化」 15時間完了

## 2) 学びの目的

- ①月の形の見え方が太陽と月との位置関係によって変わること理解することができる(知識・理解)
- ②月の形の見え方について追究する中で、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現することができる。(思考・表現)

## 3) 構想

本学級の児童は理科の授業を楽しみにしており、年度初めに行ったアンケートでは、理科を好きと答えた児童が36人中30人いた。その一方で、理科で得た実験結果についてなぜ起こるのか、どんな意味があるのかななどの疑問をもつ児童は少ない。また、普段の生活でも、目の前の出来事やニュース(情報)などを鵜呑みにしてしまい、発展的に考えようとする姿はなかなか見られない。将来の予測が難しいこれからの社会を生きる児童には、情報を主体的に捉え、何が重要かを考え、見いだした情報を活用して新しい価値を創造していけるような力をつけていきたい。

そこで、理科「月と太陽」で得た知識が、どういう意味なのか、本当に真実なのかを推論し、実際に確かめる活動をさせたい。日食がどう起こるのかを調べ、そこで知ったことを他のクラスに教えるという場を設定する。わかりやすく説明するためには、実際に動く模型を作るといいことに気付かせ、総合的な学習で動かした Sphero を使うように仕向ける。Sphero は、自分たちで作ったプログラムで動くので、月に見立ててどう動かせば日食を表現できるのかを考えることができる。また、3Dで動かすことができるため、地球、太陽との位置関係も考えさせることができる。Sphero の軌道をプログラミングさせる活動を通して、月の位置や形、太陽の位置との関係について、Sphero が円形に回る動きや光源と Sphero が重なる動きなどを使って表す妥当な仕組みを考え、表現する力が高まることを期待したい。

## 4 単元計画 15時間 (理科11時間・総合2時間・算数2時間)

理科			総合			算数		
段階(時間)	子供の学習活動	教師の支援	段階(時間)	子供の学習活動	教師の支援	段階(時間)	子供の学習活動	教師の支援
1 ~ 4	月と太陽の関係を調べよう ・月は太陽があるから光るんだ。	・月と太陽の位置関係で見え方が変わることを捉えさせる。	1	Sphero を動かしてみよう ・いろんな動きを指示できるんだね。	・「Sphero」の基本的な使い方を指導する。	1	スクラッチで多角形をかこう ・角の数を増やしていくと、円に近づくんだった。	・角を増やすほど円に近づくと気づく。
	5	日食の仕組みを調べよう ・日食を初めて知ったよ。 ・説明は難しいな。	2	Sphero で迷路を通してみよう ・右や左に曲げるだけなのに、難しい。 ・右折する時は、90度で設定しよう。 ・Sphero を自由に動かせるようになったよ。 ・表現の仕方はいろいろあるんだね。	・思い通りに Sphero を動かすために、迷路を用意する。 ・プログラムを組んで迷路を通るよう指示する ・Sphero が表現方法の一つであることを伝え、今後の活動に活かす。	2	Sphero で多角形や円をかこう ・少しずれちゃうんだね。 ・いつも同じところを通るよ。 ・繰り返し動かせば図形の形に動くんだね。 ・初めは難しかったけれど、円の形で動かせるようになったよ。	・速度や軌道がほぼ変わらない利点を捉えさせる。 ・誤差について説明する。 ・班ごとに作ったプログラムを共有し、円の形に動くプログラムを知る。
6	日食の仕組みを伝えてみよう ・言葉でも伝わるけど、ちょっとわかりにくいな。 ・総合で習ったロボットを使ってみたいよ。	・口頭ではわかりにくいと気付かせよう。 ・日食の仕組みについて全員で確認する。	7 (11/15) 日食を作るためのフロー図を考えよう ・ロボットを動かして撮影しよう。 ・光源を使えば、より日食に近づくと。 ・地球の代わりにカメラを使おう。 ・どんな順番で進めればスムーズにできるかな。 ・日食の説明をする方法について考えさせる。 ・出来るだけ多様な意見を引き出し、どのように進めれば円滑に進められるかを考えさせ、フロー図に示す。			8 (本時) (12/15) 日食の仕組みについて Sphero を使って考えよう ・Sphero を円の形で動かそう。 ・月の入ってくる向きが逆になってしまったよ。 ・プログラムの編集が必要だな。 ・皆既日食だけでなく、部分日食の状態も説明できそうだ。 ・撮影した動画を見て、更なる改善点がないかを考える。		
9 ~ 11 (13~15/15)	日食についてわかりやすく説明しよう ・円できれいに回るようになったよ。 ・何度も繰り返し再生して、流れを説明するよ。 ・コマ送り再生で、部分日食と皆既日食について説明するよ。 ・何度も見ると、説明もわかりやすいな。			9 (13~15/15) 説明する内容と、動画の再生の仕方がつながるように声をかける。 工夫して動画を再生できたら、称賛する。 ・他のクラスに発表する場を設ける。				

## 5 本時の学習指導（12／15）

### （1）目標

日食時の月と太陽の位置関係について表現するために、妥当な月の動き方を考えることができる。  
（思考・表現）

### （2）目標に迫るための手立て

日食時の月と太陽の位置関係を考え、月の動き方をロボットボール「Sphero」を使ってモデル化し、ロボットカメラ「アボット ライリー」を使って撮影させる。

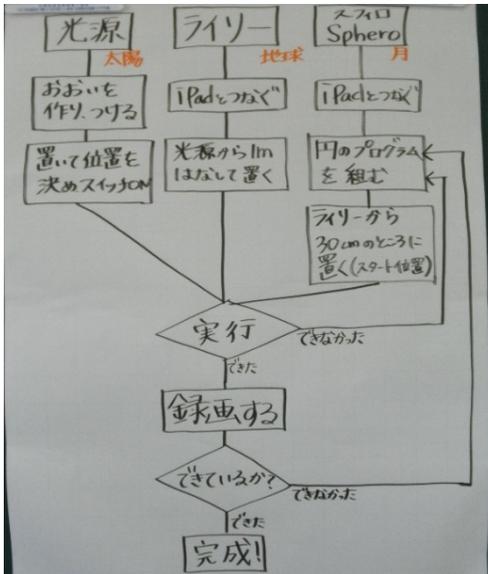
### （3）展開

段階	子供の学習活動	教師の支援
つかむ (5)	<ol style="list-style-type: none"> <li>日食の仕組みを言葉で説明する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>日食は、地球と太陽の間に月が入ってきて、太陽を隠してしまうことだよ。</li> <li>やっぱりわかりにくいな。目で見えてわかるようにしたいよ。</li> </ul> </li> <li>本時のめあてを考える。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでに調べてきた日食の仕組みについて口頭で説明させる。</li> <li>口頭ではわかりにくいことを再度実感させる。</li> <li>子供の意見を基にめあてを提示する。</li> </ul>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">日食の仕組みについて Sphero を使って考えよう</div>	
深める (20)	<ol style="list-style-type: none"> <li>見通しを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットカメラを固定して、その周りを Sphero が回るようにすればいいね。</li> <li>前の時間に作った円のプログラムを使えばできそうだ。</li> <li>太陽の代わりに光源装置を使おう。</li> </ul> </li> <li>円のプログラムを編集して実際にモデルを動かす、撮影する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>Sphero が光源の前を通ると、光を遮って暗くなるよ。日食と同じだ。</li> <li>この前のプログラムだと、円が大きすぎるよ。どこを変えたらいいのかな。</li> <li>スタート位置はいつも同じじゃないと条件が変わってしまうね。</li> <li>ぶつかった。プログラムを少し変えよう。</li> <li>角度と秒数を変えると、円の大きさが変わるんだね。</li> <li>Sphero の動きが速すぎるよ。速度を遅くしよう。</li> <li>部分日食から皆既日食へ変わって、最後にまた部分日食へと変化していくんだね。</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロー図を使い、授業の見通しを全員にもたせる。</li> <li><u>学級を9つの班に分けて月と太陽の位置関係を考えさせる。その際、ロボットボール「Sphero」を使ってモデル化して撮影させる。</u></li> <li>光源装置に覆いを付け、できるだけ平行な光が出るようにする。</li> <li>プログラムと Sphero の動きとの関係に気付かせるため、体育館で活動する。</li> <li>変える要因を「速度」「角度」「秒数」の3つに絞る。</li> <li>ビニールテープで印を付け、Sphero のスタート位置を固定させる。</li> <li>できない班には、「どこを変えるといい？」と声をかけ、プログラムを動作化するなどして、原因を考えさせる。</li> <li>声をかけてもできない班があれば、全員を集めて、うまくいった班のプログラムに使われているブロックを確認する時間を設ける。</li> </ul>
広げる (20)	<ol style="list-style-type: none"> <li>作ったプログラム、動画を共有する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>他の班と回る向きが逆になってしまったよ。</li> <li>正しい向きで回るようにプログラムを設定し直したいな。</li> </ul> </li> <li>本時を振り返る。 <ul style="list-style-type: none"> <li>途中、円の大きさが大きすぎて困ったけれど、Aくんが角度を変えるといいと教えてくれたので、うまく撮影することができた。</li> <li>新しい改善点が見つかったので、直したい。</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日食の中でも部分日食と皆既日食の時があると気付いた児童を称賛する。</li> <li>妥当な考えを表現できた班と、回る方向が逆になっているなど、改善点のある班を意図的に指定し、どのようにプログラミングして作ったのかをプロジェクターに映して発表させる。</li> <li>次時はプログラムを直す時間を設け、全ての班で日食のモデル化完成を目標にすることを確認する。</li> </ul>

(4) 評価

日食時における月の動きを試行錯誤しながら Sphero で作り, 日食の仕組みを表すことができたか。  
(活動4の発言や様子・ノートから)

○板書計画 (あらかじめ模擬授業した時の板書を写真にとっておくとよい。)



めあては当日, 子供の言葉を使いたいと思っているので, 変わります。

め 日食を再現する方法を考へ  
実行しよう

予想: 色を変える?  
(いぶき) スピンドモードの角度  
(てんじ) スピンド

ヒントタイム: 何を変えた?  
(せいや) スピンド → 遅く  
(はるか) 角度 180 → 500  
(いこま) " 1500 → 1250  
(てんじ) スピンド 20 くらい  
(けんしん) ルーフ → ツナなく  
(いさ) 角度 360 → 120

○めざす振り返りの姿

日食の仕組みを自分で考えて撮影することができて嬉しい。  
月がどちら側から入ってくるかを考えながら, 作ることができた。  
日食がどのように見えるかがわかった。  
日食を再現できたと思ったけど, 回転が逆だったので次回直したい。  
Sphero のスピードや秒数を変えると, 円の大きさが変わることがわかった。

○座席表

