

第4学年1組 理科学習指導案

平成31年1月22日（火）第5校時
場所 体育館
児童数 25名
指導者 小野 浩一郎

1 単元名 冬の星

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、小学校学習指導要領の以下の内容に基づいて設定されている。

第4学年 内容 B 生命・地球 内容（5）月と星

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。

（ウ）星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

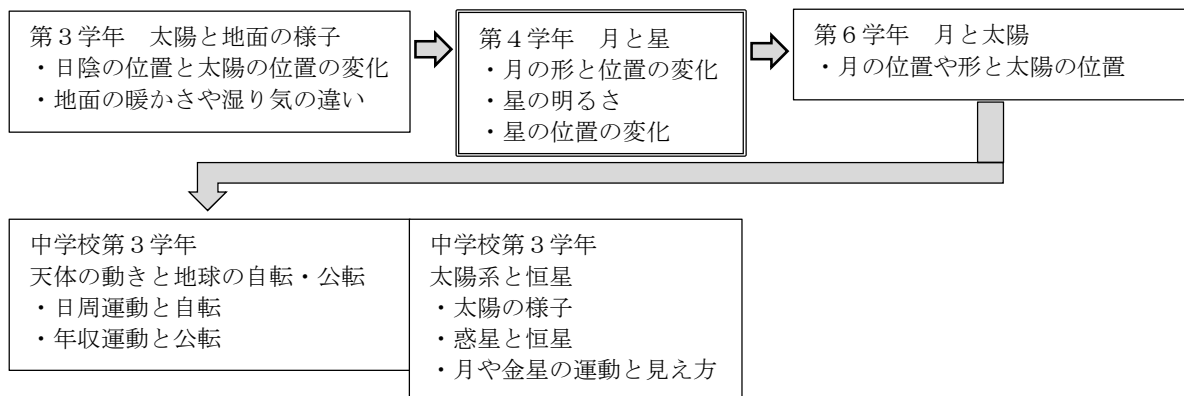
イ 月や星の特徴について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、月や星の位置の変化と時間の経過との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

本内容は、第3学年「B（2）太陽と地面の様子」の学習を踏まえて、「地球」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「地球と天体の運動」に関わるものであり、第6学年「B（5）月と太陽」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、月や星の位置の変化や時間の経過に着目して、それらに関係付けて、月や星の特徴を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することをねらいとする。

<学習の系統性>

理科 内容 B 生命・地球



(2) 児童観

本学級の児童は、互いに協力して課題解決を図ろうとする様子が多くの場面で見られる。本単元に関しては、「夏の星」や「月や星の動き」の学習を通して、月や星が時刻とともに位置を変えていることや星の並び方が変わらないこと、星には明るさや色に違いがあることを捉えている。しかし、星座がある一点を中心にして回転するように動いていることや、季節が違っても星の動きに決まりがあることへの理解は十分ではない。

住地域が家屋の明かりや街灯によって夜でも明るい地域であり、夜空に輝く星々が見えづらい。そのため、月や星など天体に対する関心も高くなく、プラネタリウムを見に行ったり天体望遠鏡などを覗いたりする経験も多くない。

(3) 指導観

本単元では、はじめに時間の経過による星の動きについて復習する。次に星の位置の変化と時間の経過に着目して観察する。その際には方位磁針や星座早見盤を使用する。これらの活動を通して、定位置で月や星の位置の変化を観察する方法を身に付けたり、星の並び方や位置の変化について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を立てたりする。

加えて、星の動きに対する理解を深めさせるために、本単元ではロボットを星に見立てて使用する。本学級の児童は、これまでにプログラミング教育の一環として自分の表現したい動きをプログラミングし、モニタ上で作動させてよりよい動きができるように試行錯誤し、改善を図る活動を行ってきた。その経験を生かして、今回はプログラムをインストールしたロボットを作動させて、実際の星の観察では時間ごとに静止した状態の星の集まりの観察から時間の経過を連続して観察ができるようにする。一度だけロボットの動きを観察しただけでは分からない場合も、同じ動きを何度でも行うことができるロボットの利点を生かし、繰り返し作動させて観察することで、星の動きに規則性があることを理解できるようにする。

なお、プログラミング的思考の育成に関して、本単元では、以下の点を実践していく。

- ①児童が見いだした課題の解決を図るために、自分たちで学習活動の手順を考え、実践すること。
- ②夜空の星の観察から、星がどのような動きをするのか予想を立て、友達と比較すること。
- ③プログラムをインストールしたロボットを繰り返し作動させることで、星の動きを理解すること。
- ④星の動き方について理解したことを、友達と伝え合うこと。

3 学校研究主題との関連

(1) 研究主題

共に学び、社会を生き抜く児童の育成

(2) 副主題

「主体的・対話的で深い学び」の創造

(3) 研究の仮説

- ①児童に見通しをもたせ、課題提示や発問、学び合いの方法等を工夫した授業展開をすれば、目指す児童像に迫ることができるであろう。
- ②教科の特性を踏まえ、様々なツールを効果的に活用し、学び合いの方法等を工夫すれば、目指す児童像に迫ることができるであろう。

(4) 仮説に迫るための手立て

①課題や発問の工夫

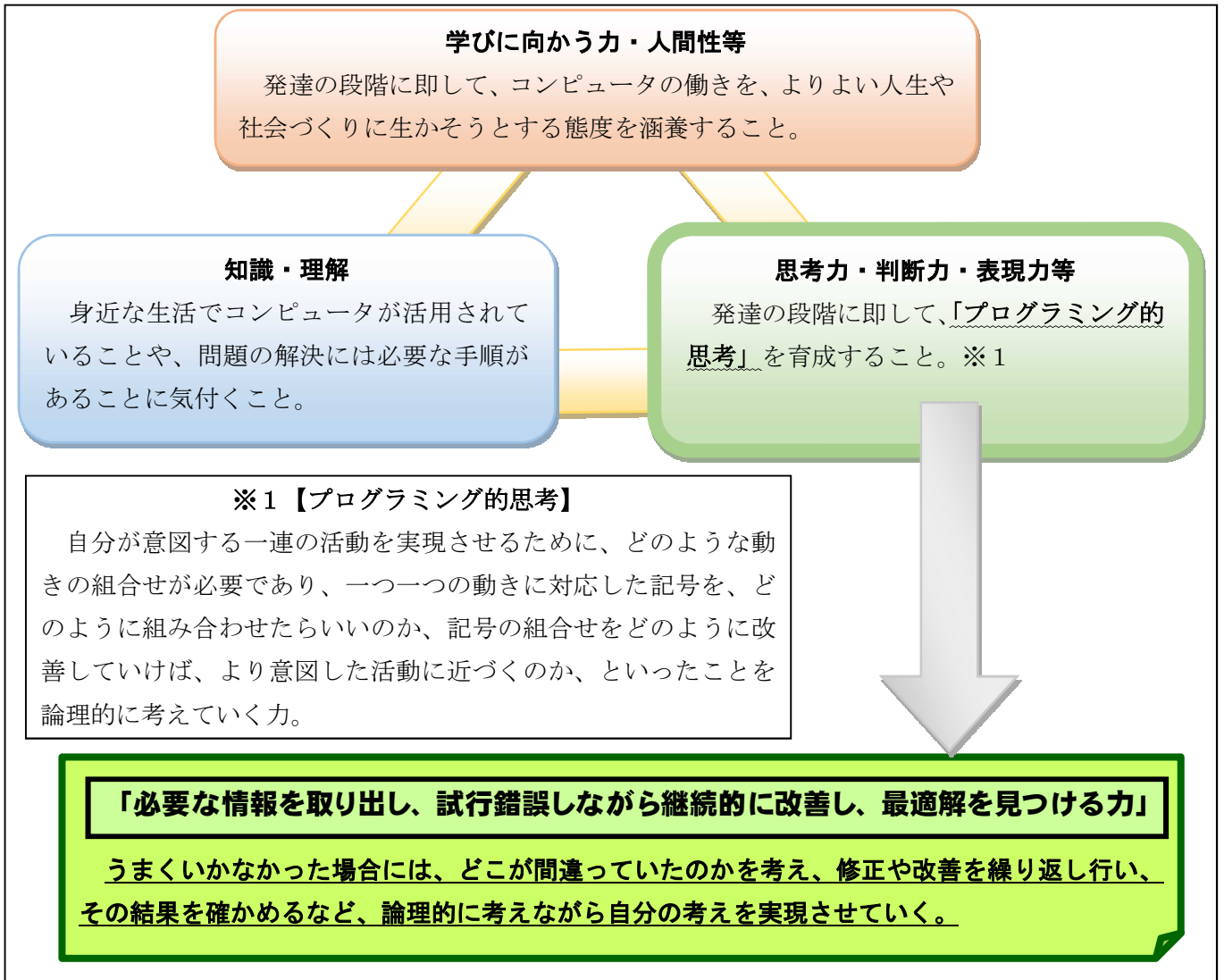
・学習活動の展開を児童に考えさせることで見通しをもたせ、主体的に活動できるようにする。

②思考ツール・ICT機器の活用、学習形態の工夫

- ・少人数のグループで「繰り返し」の制御を活用した効率的なコードを作成したり、ロボットを作動させたりできるようにする。
- ・ロボットを活用し、プログラムの作成を通して、目の前で星の動き方を捉えられるようにする。
- ・星の動き方を捉える活動を通して、協働することの良さや考えを伝え合う大切さを意識することができるようにする。

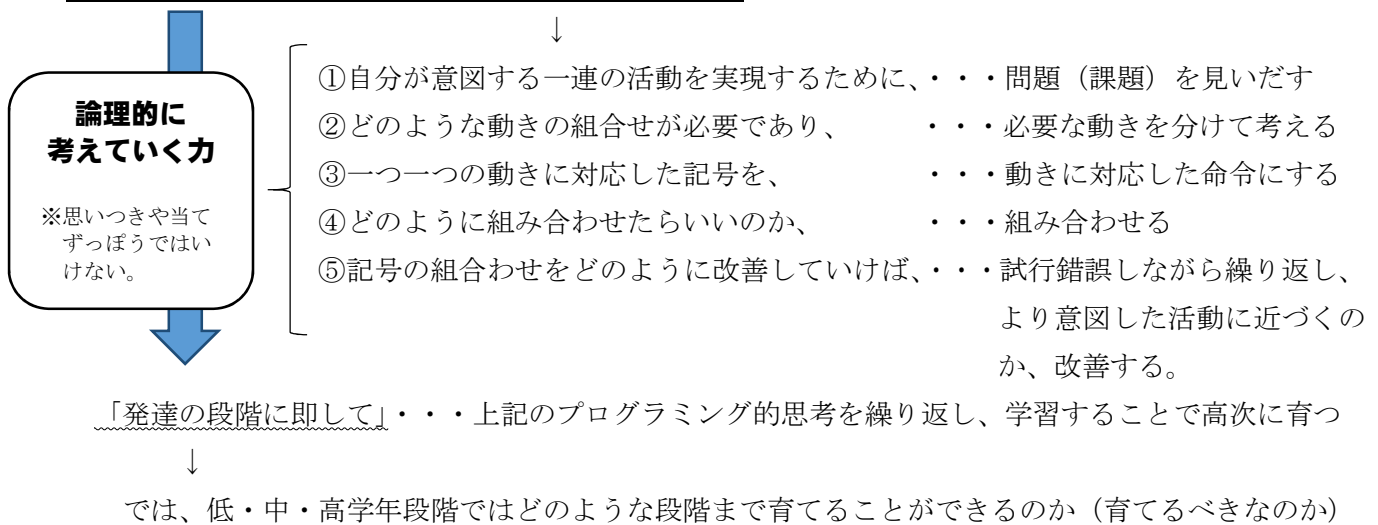
4 プログラミング教育について

(1) プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力



(2) 発達の段階に応じた指導について

発達の段階に即した「プログラミング的思考」の育成

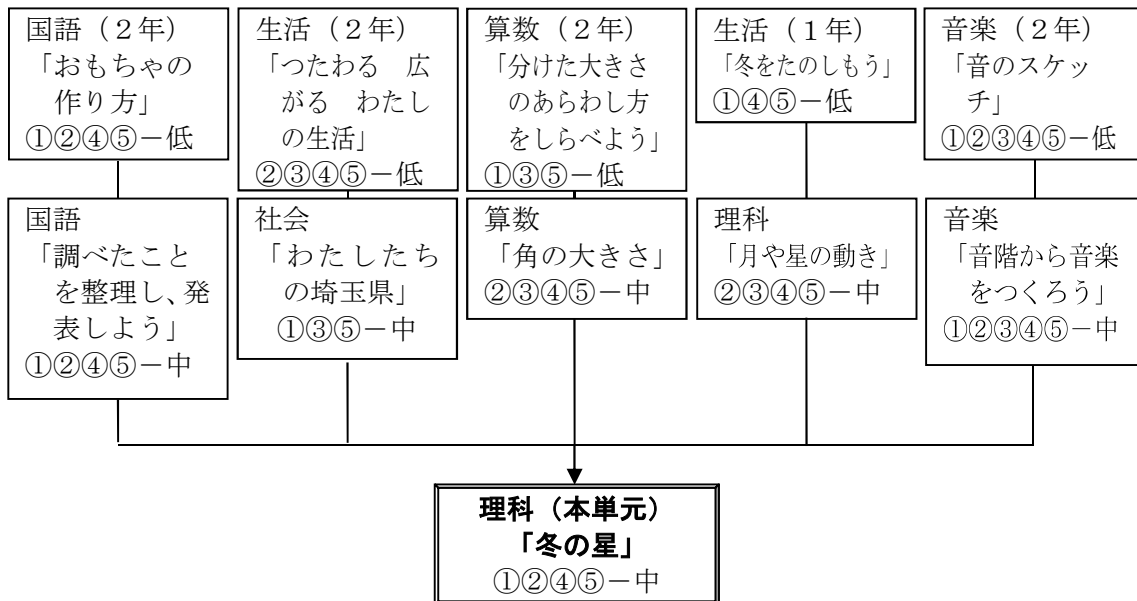


発達の段階に即した「プログラミング的思考」の育成

(図…プログラミング的思考の育成に係るキーワード)

	低学年	中学年	高学年
①問題（課題）を見いだす ☞課題設定・ゴール	問題（課題）について気付く。	皆で見いだす。	自分で見いだす。
②必要な動きを分けて考える ☞見通し・必要な動き	いくつかの動き（方法）があることに気付く。	必要な動き（方法）を自分なりに考え、友達の考えと比較しながら見通しをもつ。	必要な動き（方法）を自分で選択し、考える。
③動きに対応した命令にする（教科特有の言語に置き換える） ☞記号化・教科特有の言葉	記号化するよさに気付く。	知っていることを基に記号化する。	何をどのように記号化すればよいか考える。
④組み合わせる ☞組み合わせ・手順・見通し	手順や組み合わせがあることに気付き、構成する。	手順や組み合わせについて、友達の考えを取り入れながら構成する。	必要な手順や組み合わせを自分で考え、思考を明確にして構成する。
⑤試行錯誤しながら繰り返し改善する ☞理由付け・根拠・試行錯誤・振り返り・よりよい方法	うまくできたところとできなかったところに気付き、改善をする。	問題点を見つけ、他の考えや友達の考えと比較しながら、よりよい方法を見つけ、改善する。	問題点を見つけ、その原因や理由に明確な根拠をもちながら、よりよい方法を見つけ、改善する。

(3) 教科等横断的な指導について



4 単元の目標

◎単元全体の目標

冬の星を観察し、星の明るさや色、動きを調べ、見出した問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、星の特徴や動きについての見方や考え方を養う。

○具体的目標

ア 自然事象への関心・意欲・態度

・夜空に見える星に興味をもち、星の特徴や動きを観察しようとする。

イ 科学的な思考・表現

- ・星が1日のうちでも時刻によって位置が変わることを理解し、調べたことを基にして、星が時間とともに、どのように動くのかを考え、表現する。
- ウ 観察・実験の技能
- ・星座早見や星座カードを正しく使い、星座の動きを確かめ、その結果を記録する。
- エ 自然事象についての知識・理解
- ・夜空には、明るさや色の違う星があり、オリオン座も他の星座と同様、並び方を変えずに位置を変えることを理解する。

5 指導と評価の計画（2時間扱い 本時2/2時）

学校研究主題との関連

課題設定の工夫 発 発問の工夫 見 見通し 調 調べ学習 学 学び合い 振 振り返り
I ICT機器の活用 形 学習形態の工夫 思 思考ツール

小単元	時間	指導内容	評価規準（評価方法）			
			自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
第1次 冬の星（1時間）	1	○星の観察 ・冬の星空からオリオン座を見つけ、星の色や明るさを調べたり、時刻を変えて位置や形を調べたりする。 （観察1） 調 振 見 I	夜空に見える星に興味をもち、星の特徴や動きを観察しようとする。 （行動観察） （発言） 課 発 見 I		星座早見や星座カードを正しく使い、星座の動きや位置を確かめ、その経過や結果を記録する。 （行動観察） （ワークシート） 調	夜空には、明るさや色の違う星があり、オリオン座も他の星座と同様、並び方を変えずに位置を変えることを理解する。 （発言） （ワークシート） 振
第2次 星の位置の変わり方（1時間）	② 本時	○星の位置の変わり方 ・星の動きについて考えるため、プログラムを組み、ロボットを作動させる。 課 学 振 I 形		星が1日のうちでも時刻によって位置が変わることを理解し、調べたことを基にして、星が時間とともに、どのように動くのかを考え、表現する。 （発言） （ワークシート） 課 学 振 I 形		

6 本時の学習指導（本時2/2）

(1) 目標

星が1日のうちでも時刻によって位置が変わることを理解し、調べたことを基にして、星が時間とともに、どのように動くのかを考え、表現する。 【科学的な思考・表現】


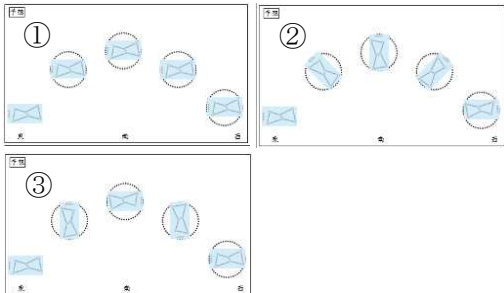

(2) 準備

タブレットパソコン ロボット（ロボットプログラミング教材） パソコン 大型モニター
掲示物 ホワイトボード ワークシート

(3) 展開

学校研究主題との関連

課題設定の工夫 学 学び合い 振 振り返り I ICT機器の活用 形 学習形態の工夫

<p>過程 (分)</p>	<p>ねらい ・学習活動</p>	<p>T：主な発問 C：予想される児童の反応</p>	<p>○ 評価及び指導上の留意点 ◆ 評価規準 I 評価方法・手立て 形 学校研究主題との関連</p>
<p>導入 5</p>	<p>1 既習事項の振り返りをする。</p> <p>2 本時の課題を確認する。</p>	<p>T：星は、どのように動きましたか。 C：時間が経つと位置が変わりました。 C：星座の並び方は変わりません。 C：南の星は、太陽や月と同じように動きます。</p> <p>T：時間が経つと動いて見えることが分かりましたね。 T：星の動きをプログラミングして、ロボットで再現することができるでしょうか。 C：できそう。 C：どうかなあ。</p> <p>T：どのように星が動いていくか、より詳しく調べていきましょう。</p> <p>課題 オリオン座の動き方を、さいげんしよう。</p>	<p>○本時の学習活動を円滑に進めるため、既習事項を確認する。</p> <p>I 大型モニタの活用</p>  <p>課 オリオン座の動き方</p> <p>○オリオン座を例に、時間の経過によって、星が、どのように動くか、ロボットの動きを通して考えていくことに焦点化する。</p>
<p>展開 3 0</p>	<p>3 本時の活動内容を確認する。</p> <p>4 星の動きを予想する。 ・予想をワークシートに表す。</p>	<p>T：どのように活動していきますか。 C：予想します。 C：ロボットにインストールします。 C：ロボットの動きを観察します。 C：結果が出ます。 C：考察します。 C：まとめと振り返りをします。</p> <p>T：星座の動きを予想しましょう。 C：同じ向きのまま ①。 C：横、ななめ、たて、ななめ、横 ②。 C：一回転 ③。</p> 	<p>○本時の活動内容を児童たちが決めることで、主体的に活動できるようにする。</p> <p>○教師が意図する活動内容に沿うように、適宜、助言して決めるようにする。</p> <p>○活動時間を決めるように声をかける。</p> <p>○タイムタイマーを活用して、活動時間を視覚化する。</p> 

- 5 星の動きをプログラミングする。
- ・プログラムをロボットにインストールする。

T：プログラムをロボットにインストールして、スタート位置に置きましょう。



- 6 ロボットを動作させて観察する。
- ・繰り返し観察する。
 - ・観察結果から自分の予想と比較・検討し、考察する。
 - ・結論を見出す。

T：星座の形や向きに注意して、ロボットを動かしてみましょう。

T：どのように星座が動いているのか、気づいたことや分かったことをワークシートに書きましょう。

C：時計の針のように動いた。

C：東から横、斜め、縦、斜め、横に動いた。

C：外側に見えた星は、ずっと外側。内側に見えた星は、ずっと内側。

C：星座の動きには特徴がある。

C：星座の動きにはきまりがある。

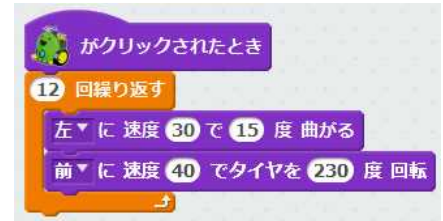
C：ロボットを動かしてみると、星の動きがわかりやすい。



I タブレットパソコンの活用
I ロボットの活用
形 ロボットの作動に取り組むグループ

グループ（4・5人組）

- プログラムを各タブレットパソコンに作成しておくことで、すぐにインストールしてロボットを動作させることができるようにする。
- プログラム（下図）



- 活動時間を決めるように声をかける。
- タイムタイマーを活用して、活動時間を視覚化する。
- ロボットを動作させる始めの位置を定めておく。
- ロボットの動きに沿って、オリオン座の札を置くように伝える。
- ロボットを動作させることではなく、星座の動きに着目するように伝える。
- 自分の予想と比較しながらロボットの動きを何度も観察することで（試行錯誤し）、星座の動きに対する思考を高められるようにする。
- ロボットを何度も動作させて繰り返し観察することで、星座の動き方に規則性があることに気付けるようにする。

学 ロボットの作動を通した星の動きに関する考察




- ◆調べたことを基にして、星が時間とともに、どのように動くのかを考察することができる。

（科学的な思考・表現）

【発言・ワークシート】

C→B

外側と内側にある、それぞれの星に注目して観察させることで、星が向きを変えながら動いていることがわかるようにする。

<p>まとめ 10</p>	<p>7 本時のまとめをし、振り返りをする。 ・まとめる。</p> 	<p>T：どのように星座が動いたのか、まとめてみましょう。 C：横、ななめ、たて、ななめ、横の順に動いた。 C：向きを変えて動いた。 C：時計の針のように動いた。</p> 	<p>○ホワイトボードに班の考えを記入するように伝える。 ○活動時間を決めるように声をかける。 ○タイムタイマーを活用して、活動時間を視覚化する。 ○予想した星の見え方と観察結果を比較して違いを確認するように伝える。 ○時刻によって星の位置が異なることを、オリオン座の掲示物を動かすことにより視覚で捉えられるようにする。</p>
<p>まとめ オリオン座は、形を変えずに、時計のはりのように向きを変えながら動いていく。横→ななめ→たて→ななめ→横</p>			
	<p>・振り返る。</p> 	<p>T：今日の学習を振り返りましょう。 C：予想していた動き方と違っていた。 C：星の動きを目の前で確かめられるので、分かりやすい。 C：プログラミングすると、同じ動きを何度も見られていい。 C：星に興味をもったので、これからも調べていきたい。</p>	<p>振 振り返り ○オリオン座の形と向きに着目させることで、時刻によって形を変えずに時計の針のように向きを変えて動くことへの理解を深められるようにする。 ○プログラミングを行うことで、規則的に動く星の姿を実感的に捉えることができることよき気付けるように声をかける。</p>

(4) 板書計画

課題	オリオン座の動き方を、さいげんしよう。					気付いたこと	分かったこと				
やること	<p>予 フ 実観 考発 ま ふ</p>					観察結果	1班の考え	観察結果	3班の考え	観察結果	5班の考え
		観察結果	4班の考え	観察結果	4班の考え	観察結果	6班の考え				
		<p>まとめ オリオン座は、形を変えずに、時計のはりのように向きを変えながら動いていく。 横→ななめ→たて→ななめ→横</p>									

(5) ICT機器活用計画

導入時：既習事項やオリオン座の画像を大型モニタに掲示する。

① 月や星の観察をして

- ・星は、明るさや色にちがいがあ
- ・時間によって、月や星の位置が変わる。
- ・星の並び方は変わらない。

② 課題

オリオン座の動き方をさいげんしよう。

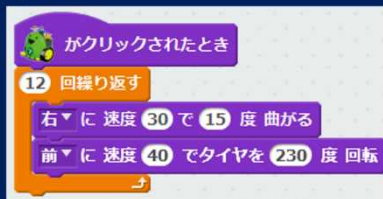
③ オリオン座 (部分)



④ 予想

- ・どのようにオリオン座が動くのだろうか。(のりで紙をはろう。)

⑤ プログラム



⑥ 実験・観察

- ・ロボット(星)の動きを見る。
- ・星座の形や向きに着目する。

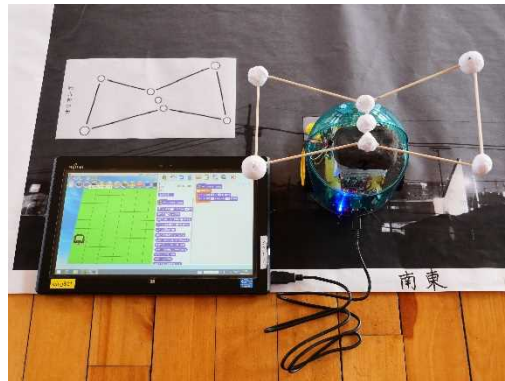
展開時：作成したコードをロボットにインストールし、作動させる。

①オリオン座の模型を載せたロボット。

②タブレットパソコンとロボット。



- ・児童たちが紙粘土で星と土台を作成した。
- ・星同士を竹串で接続している。
- ・とても軽い模型のため、ロボットの作動に支障はない。



- ・USBケーブルで接続している。

(6) 掲示物

①タイムタイマー



- ・学習活動の残り時間を視覚的に理解できる。
- ・残り時間（赤い部分）が減っていく。
- ・残り時間がなくなると音が鳴る。

②オリオン座の模型



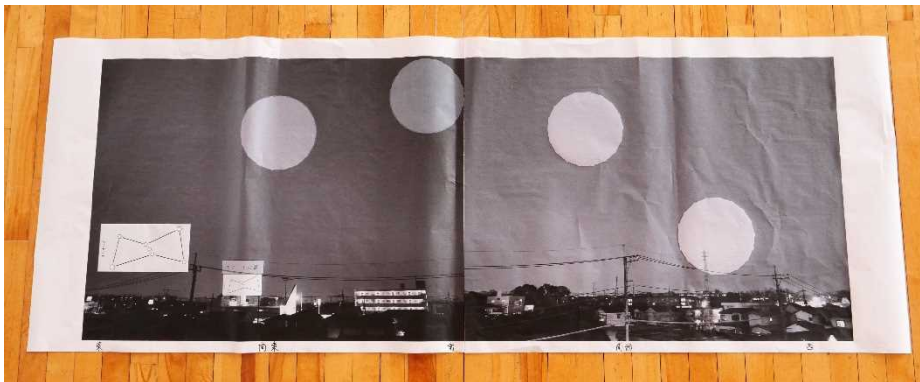
- ・ロボットに載せる物と同様のもの。

③冬の大三角



- ・画用紙で星を、毛糸で星同士のつながりを表現。
- ・台紙はラシャ紙。

④床に敷く紙（A0サイズ+A0サイズ）



- ・夜をイメージして、モノクロ印刷。
- ・背景は教室の窓から見える風景。
- ・左下の白い四角の部分がロボットのスタート位置。

⑤ロボットを作動した後の状態



- ・ロボットは、スタート位置から半円を描いて右側へ進む。
- ・ロボットの軌跡（オリオン座の向き）に合わせて、紙の丸い部分にオリオン座の紙を置く。

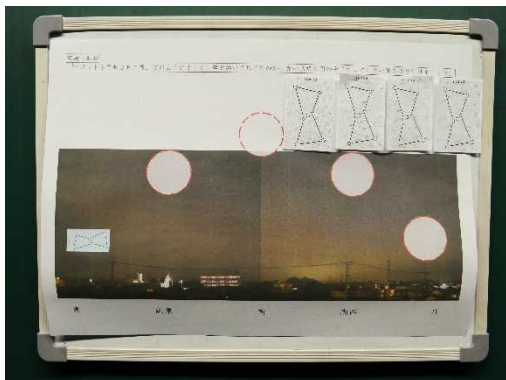
⑥班で話し合う際に使用（B4ホワイトボード）



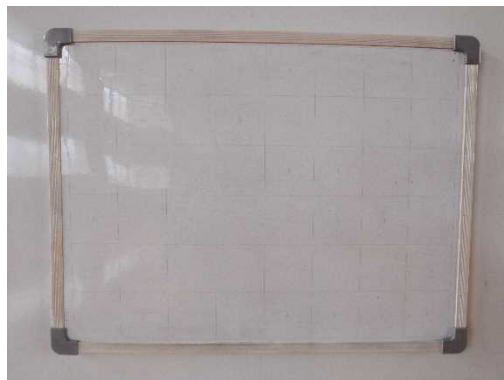
- ・各役割について
司会：話し合いの司会者。
記入：班の考えをホワイトボードに記入する者。
発表：学級全体に発表する者。
遊軍：欠席者の代わりに役を担う者。
普段は、自分の考えを発表するだけの者。

(7) ホワイトボード活用計画

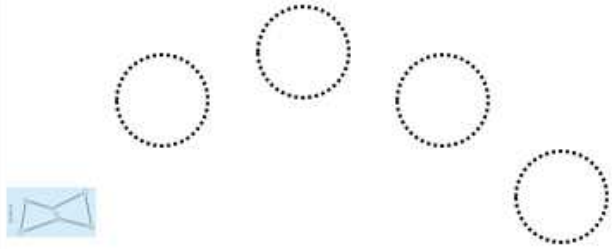
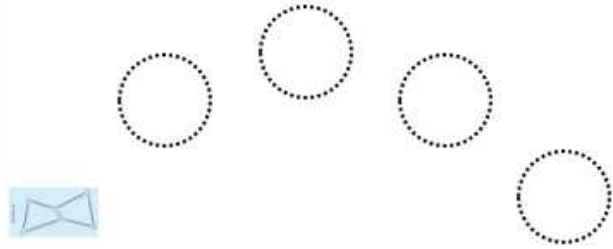
①床に敷いた掲示物と同様のもの (B4)



②班でまとめた考えを記入するもの (A3)



(8) ワークシート (B4)

冬の星	4年 組 氏名 ()
課題	
予題	
理由	
予題 	観察計画 
わかったこと 気付いたこと	
まとめ	
ふりかえり	