

## 第4学年 理科の時間 指導案

授業者 金川 弘希

《本時の ICT の活用について》

授業の場所	<input checked="" type="checkbox"/> 普通教室 <input type="checkbox"/> 特別教室 <input type="checkbox"/> 体育館 <input type="checkbox"/> 運動場 <input type="checkbox"/> その他 ( )
授業形態	<input type="checkbox"/> 講義形式 <input checked="" type="checkbox"/> 一斉学習 <input checked="" type="checkbox"/> グループ学習 <input type="checkbox"/> 個別学習
ICT 活用の場面	<input type="checkbox"/> 導入 <input checked="" type="checkbox"/> 展開 <input type="checkbox"/> まとめ
ICT 活用者	<input checked="" type="checkbox"/> 指導者 <input checked="" type="checkbox"/> 児童 <input type="checkbox"/> その他 ( )
ICT 活用の目的	<input checked="" type="checkbox"/> 資料の提示(指導者) <input type="checkbox"/> 資料の提示(学習者) <input type="checkbox"/> 自分の考えをまとめる <input checked="" type="checkbox"/> グループの考えをまとめる <input type="checkbox"/> 他者との考えの比較・交流 <input type="checkbox"/> 学習内容を調べる <input type="checkbox"/> 自分の考えを表現する <input type="checkbox"/> 学習の振り返り <input type="checkbox"/> 記録(写真・動画等) <input type="checkbox"/> プレゼンテーション等の作成
活用機器	<input checked="" type="checkbox"/> 電子黒板 <input checked="" type="checkbox"/> surface
活用コンテンツ等	<input type="checkbox"/> SPIKE prime <input type="checkbox"/> surface
ICT 活用のポイント	<input type="checkbox"/> 自分たちのグループの考えをまとめ、発表することができるようにする。 <input type="checkbox"/> 適切な命令を選び、プログラミングができるようにする。

- 1 日 時 令和元年 月 日 ( ) 5時間目 13:45～14:30
- 2 学年・組 第4学年3組 名
- 3 場 所 教室
- 4 単元名 「ヒトの体のつくりと運動」
- 5 指導にあたって

### 児童観

本学級の児童は、2年生から ICT 機器を用いたプログラミング教育に取り組んでいる。10月に行った理科「ものの温まり方」の単元では、「空気の温まり方」の学習時間にプログラミング教材 MESH(SONY)を用いて学習を行った。MESH とは、センサブロックや LED ブロックと iPad を Bluetooth で接続することによりプログラミングできる。また、簡単な言語で表示された命令ブロックやシンプルなセンサブロックのため、直感的にプログラミングができる教材である。

「MESH を使ったプログラミングは楽しいと思いませんか」「けむりだけでなく MESH も一緒に使うことで学習が深まったと思いませんか」のプログラミングに対する質問紙調査(5件法)の結果では、97%の児童が肯定的回答であった。同様に「MESH やタブレット PC を正しく丁寧に使うことができましたか」の機器の使用に対する質問紙調査(5件法)の結果では、97%の児童が肯定的回答であった。

また、「身の回りの生活でプログラミングが使用されている物」についても、自動ドアや自動手洗い器、クーラーのセンサ等、身近な生活にプログラミングが活用され、生活が便利になっていることを実感している。これらのことにより、プログラミングを通して、学習がさらに身近なものとなつたり、社会に出てから役に立つものと実感していると考えられる。

### 教材観

本単元は、骨や筋肉のつくりと働きに着目し、それらに関係付けて調べる活動を通して、人の体には骨と筋肉があることや、曲げられる箇所には関節があることを学ぶ単元である。教材としては、人体模型や骨格標本、参考資料などで学習をする。しかし、教材と自分の体を別物として考えるのではなく、同様のつくりになっているということに気付かなければいけない。プログラミング教材としては、レゴ社の「SPIKE prime」(以下スパイク)を使用する。このスパイクでダンシングロボット(図1)をつくり、右腕と左腕の動きをそれぞれプログラムできるように本来のスパイクの型を改良したもの(図2)を使用した。学習してきたことをアウトプットし、人間と同

じような動きを表現させる。このことによって学習が深まり、学習してきたことが身の回りの生活を便利にしていることにも気付くはずである。



図1 従来型スパイク

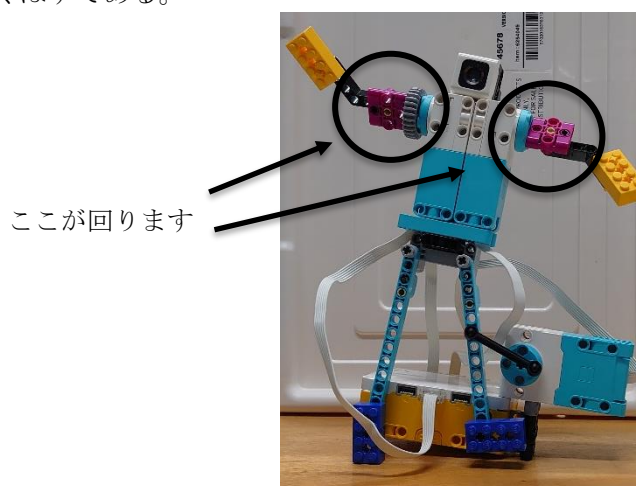


図2 改良型スパイク

### 指導観

本単元では、前半の学習で人の体が動く際には、筋肉が収縮し骨が曲がることによって動き、体が曲がる箇所には、関節があることを学ぶ。後半の発展学習ではプログラミング教材であるスパイクを人間の動きに近づけることを通して、人間の体とロボットの動きを比べて曲がり方の違いを、肩関節を取り上げ学ぶ。学習にプログラミング教育を取り入れる意義としては、学んだことをさらに広げることができたり、得た知識をアウトプットしたりすることにより、学習を深めるためである。

具体的には、得た知識をアウトプットする過程でプログラミング教育を取り入れ、スパイクを使用する。この教材のアクティビティには、「ダンシングロボット」がある。これは作成したロボットをプログラムしてダンスをさせる教材である。しかし、初めに提供されるプログラム例では、肩関節の可動域を無視した動きである。そのため、ダンシングロボットを人間と同じような動きをさせるために可動域の角度を調節したり、リズムを調節したり試行錯誤を通して、関節や可動域を意識したプログラムになり、より人間らしいダンシングロボットができるようになる。

プログラミング的思考としては、ダンスをするという動きを分解（細分化）し、「腕を右回転する。」「腕を左回転する。」等の1つ1つの動きに分けて、分けた動きを組み合わせる論理的に考える（論理的思考）ようにする。考えた動きをワークシートに記録し、その動きを命令に置き換える（記号にする）ようにする。同じ動きは繰り返し（反復）を用いるようにする。

また、学習の最後には、今回のプログラミング教育で学習したことが、日常の生活でどのような場面で生かされているかを考えることにより、学んだことをさらに広げ価値のある学習になるようにする。

## 6 目 標

- 運動しているときのヒトやほかの動物の体の動きについて、骨や筋肉のはたらきと関係づけながら調べることで課題を見だし、興味・関心をもって追及する活動を通して、ヒトの体のつくりと運動についての考えをもつことができる。（理科）
- ロボットにダンスをさせるため、目的に応じた動きを順序立てて考え、プログラミングすることができる。（プログラミング）
- 友だちと意見を交流しながら協力して作業に取り組み、課題を解決するために試行錯誤を繰り返してやり遂げることができる。（プログラミング）

7 単元の評価規準

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
<p>プログラムは、順次、繰り返しという処理の組み合わせで構成されていることを知ることができる。（プログラミング的思考）</p> <p>並べ替えや整列などのアルゴリズムをプログラミングによりシミュレーションして比較できる。（アルゴリズム）</p>	<p>目的に合わせて、必要な要素を自ら見出すことができる。（記号にする）</p> <p>意図した活動を実行するため、複数の手順を、順次処理、繰り返し処理、などを利用して組み合わせ、書き出したり、他者に伝えたりすることができる。（組み合わせる）</p> <p>記号を動きに合わせて、適切に並び替えることができる。（組み合わせる）</p> <p>考えた動作が目的に応じているかどうか比べたり、改善したりすることができる。（振り返る）</p>	<p>新たなことでも、ひるまず試す態度を養うことができる。経験して取り組みの素地を作ろうとする態度を養うことができる。（挑戦する）</p> <p>目標に向かって、粘り強く、寛容な心と強い意志をもってやり抜く態度を養うことができる。（やり抜く）</p> <p>グループで一緒に考えようとする態度を養う。（協力する）</p> <p>グループで試行錯誤しながら、プログラムをより良いものに改良しようとする態度を養う。（改善する）</p>

8 指導計画（全8時間...1～4・7・8時間目が理科、5・6時間目が総合）

時	主な学習活動	○ ICT活用のポイント ・ プログラミングに関する事項
1	○ヒトの体のつくりと運動について調べる。	
2	○体を曲げられる箇所について調べる。	
3	○ヒトはどのようにして体を動かしているのかについて調べる。	
4	○ヒト以外の動物はどのようなしくみで体を動かしているのかについて調べる。	
5 総合	○学習の見通しを立て、体験する。 ・スパイクでダンシングロボットを組み立て、基本となるプログラミングをし、どのような動きになるかを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれのグループに surface とスパイクを配付し、使用方法を知る。</li> <li>ダンシングロボットを組み立て、プログラムを組む。</li> </ul>
6 総合	○ダンシングロボットをプログラミングし、動かす。 ・前時に疑問に思ったことや試したいことを行い、できること、できないことを確かめる。 ・次時のダンシングロボットの動きを考える。	<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれのグループに surface とスパイクを配付し、使用方法を知る。</li> <li>ダンシングロボットを用いてプログラミングをする。</li> </ul>
7 本時	○本時の学習内容を知る。 ・動きを考えてプログラミングし、発表する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれのグループに surface とスパイクを配付し、使用方法を知る。</li> <li>ダンシングロボットのプログラムを人間の動きに近づける。</li> </ul>
8	○まとめ ・体が動くしくみについてまとめる。	

## 9 本時の学習

### (1) 目 標

- 目的に応じた動きをさせるため、ロボットの動きを考え、どのようなプログラムを組めばよいか考えることができる。
- 課題解決に向けて自分や友だちの意見を取り入れながら協力して取り組み、肩を中心とした体の動きを表現することができる。
- ヒトとロボットでは体の構造が違うことを理解し、ロボットをヒトに近い動きで動かせることができる。
- ヒトの肩関節の可動域を理解し、ロボットに置き換えて考えることができる。

### (2) 思考力・判断力・表現力のポイント

- ヒトの関節の可動域をロボットにも適応できているかを実証し、改善することができる。
- ヒトと同じように、リズムに合わせてダンスをすることができる。

### (3) 展 開

	主な学習活動	○ICT活用のポイント ・プログラミングに関する事項 ☆思考力・判断力・表現力	使用機器・コン テンツ	評価の観点
	○本時のめあてを確認する。			
	人がたダンシングロボットをつくりながら、ヒトとロボットのかた関節の動き方をくらべよう。			
導 入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒトとロボットは、関節の役割が異なることに気づく。</li> <li>○肩関節の可動域について調べる。</li> <li>・肩は一回転しないことを確かめる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ surface</li> <li>・ スパイク</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自分たちが行いたいダンスをワークシートに記入する。</li> <li>・運動会のダンスみたいにしよう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループでプログラムを考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ surface</li> <li>・ スパイク</li> </ul>	<b>【思・判・表】</b> (動きに分ける) (細分化)
	○前時のふり返しをする。	本時		
展 開	<ul style="list-style-type: none"> <li>○命令 (プログラム) に置き換える。(7分)</li> <li>・右手と左手を交互にふり、足も同じタイミングで動かせるようにしよう。</li> <li>○プログラミングし、動きを改善する。(25分)</li> <li>・この動きはヒトができないから回転の角度を減らし、スピードを遅くしないとイケないな。</li> <li>○発表する。(5分)</li> <li>・工夫したポイントを1,2グループ発表し、プログラミングしたダンシングロボットと一緒にダンスをする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・足と手のタイミングを合わせるために、動く速さを調節するようにする。</li> <li>・プログラムの工夫を伝える。</li> <li>・動きに合わせてダンスをする。</li> </ul>		(組み合わせる) (記号化)  <b>【学・人】</b> (やり抜く)
ま と め	○ヒトの肩関節の可動域についてまとめる。(3分)			<b>【思・判・表】</b> (振り返る)

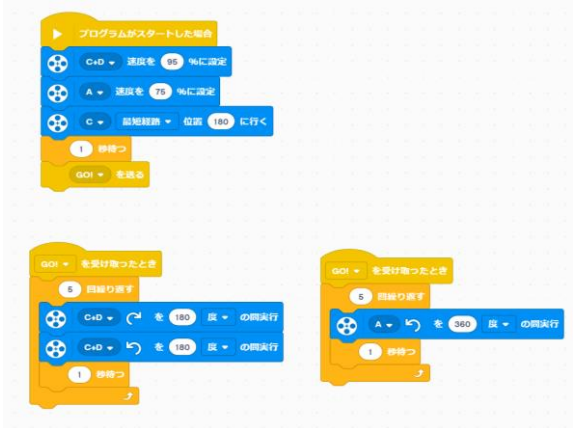
<p>広げる</p>	<p>○本時の学習を振り返る。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒトの可動範囲外まで動かすと怪我をしてしまうため、作り手は可動域を意識している。</li> <li>・ロボットにはできないことがヒトにはでき、ヒトにはできないことをロボットができる。(共生している)</li> <li>・同じようなことに気を付けて開発してできている。</li> <li>・人の体を理解することは、実生活にもいかされている。</li> <li>・みんながプログラミングしている意味、理科としての繋がりを転移を高める。</li> <li>・身の回りでヒト型ロボットはどのような場面で活躍しているかを考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活から、ヒト型ロボットの活用場面を振り返る。</li> </ul>		
------------	--	--	--	--

板書計画

課題

ヒトがたダンシングロボットをつくりながら、ヒトとロボットのかた関節の動きをくらべよう。

基本となる動きの命令



○ダンスのポイント

- ・両手が動くタイミングを合わせる。
- ・両手を交互に動かせる。
- ・腕と腰の動きを合わせた。

○まとめ

ヒトとロボットのかた関節の動きはちがう

ロボットは360°回転し、ヒトは180°しか回転しない。

○活用場面

- ・お店での案内
- ・病院の受付
- ・イベントでダンスをしていた