

## 研究の経過と概要

### 1 研究テーマ 「情報活用能力を高める研究」

#### 2 はじめに

社会の情報化は急速に進展しており、今後もさらに進展し続けると考えられる。このような状況の下、児童生徒が「情報活用能力」を身に付け、情報社会に対応できる力を培っていく必要性は、今後ますます高まってくると考えられる。

学習指導においても、情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」の一つとして位置づけられ、ICT環境整備とICTを活用した学習活動の充実を図ることが求められている。ICTを学習指導の中で効果的に活用することにより、子どもたちの主体的に学習に取り組む態度や思考力・判断力・表現力等を育みながら、「わかる授業」「楽しい授業」を実現していくことが肝要であると考えられる。

そこで本部会では、児童の情報活用能力を高めるための研究及びICT機器活用等に関する教師の指導力の向上を図るための研究、また、プログラミング教育やプログラミング的思考、情報モラル教育等についての研究も含め、これまでの研究の成果と課題をふまえながら研究を進め、深めていきたい。

教育は、子どもたちへ知識や技能、考え方などを教え育む活動である。よって、教育にとって効果的な情報機器の利用は自然の流れとなる。ICTを活用することから子どもたちの学習に対する意欲や興味・関心、学びに向かう力を育み、同時に思考力や判断力、表現力等を高める教育活動の実現を考えていきたい。

#### 効果的なICTの活用例

- ・学習に対する児童生徒の興味・関心を高めるために、コンピュータやタブレット、提示装置などを活用して資料などを効果的に提示する。
- ・授業の中で、教員が資料を説明した課題を提示したりする場面や児童生徒の知識定着や技能習得をはかる場面において、教師がICTを活用する。
- ・わかりやすく説明したり、児童生徒の思考や理解を深めたりするために、コンピュータやタブレット、提示装置などを活用して資料などを効果的に提示する。
- ・モデルとなる演技を動画で見せる。(繰り返しの再生)
- ・児童の様子や作品、板書などを記録する。(振り返りの活動)
- ・子どもたち自身がコンピュータやタブレット等を使い、考えをまとめたり伝えたりする。
- ・プログラミング教育の円滑な実施に向けての情報交換と実践
- ・情報モラル教育についての理解を深め、研究を深めていく。

#### 3 目的

- ・児童生徒に学習に対しての興味・関心や思考力・判断力・表現力等を育む指導方法の1つの手段として、ICTを活用する。

- ・児童生徒にプログラミング的思考を育む指導方法の1つの手段として、プログラミング的教育機器を活用する。

#### 4 研究内容

これまでの、ICTを活用した授業実践は以下のとおりである（2013年度～）

教科 学年	使用機器	内 容
体 育 2 年	携帯電話のカメラ（連続撮影）	逆上がりの様子を連続撮影し、気をつけるところを個人のワークシートに書いて練習にとりくむ。
算 数 5 年	動画（自作ビデオ） 大型ディスプレイ	自作の動画を撮影し、授業に役立てる。デジタル教材を使い、円周の特徴をとらえさせる。
算 数 6 年	iPad Coach my video 大型ディスプレイ	拡大図や縮図の描き方を撮影し、ビデオの拡大や図形などの機能を使って説明（発表）する。
総 合 3 年	skype 大型ディスプレイ	山間の小規模校をskypeでつなぎ、お互いの地域についての情報交換を行う。
総 合 4 年	はっぴょう名人 大型ディスプレイ	自分の調べた都道府県の特徴や名産などをプレゼンソフトを用いて発表し、学習を深める。
社 会 6 年	iPad edutab box 大型ディスプレイ	資料を大型ディスプレイとタブレットで提示し、内容を確認する。グループの考えをタブレット上に記入し、edutab boxを用い各グループの意見をディスプレイに提示し意見の交換をする。
国 語 5 年	iPad（1人1台） edutab box 大型ディスプレイ	edutab boxを用い作品の中の季語から自身が抱いたイメージを大型ディスプレイに表示し児童の思考を可視化する。また互いの作品を推敲しあう場を設定する。
社 会 5 年	iPad（グループで1台） edutab box 大型ディスプレイ	日本の食料自給率や食料輸入等についてのグループの考えを、edutab boxを用いて大型ディスプレイに表示し可視化する。PowerPointのアニメーション機能を活用し提示する。
社 会 4 年	PowerPoint 実物投影機（自作） ビデオカメラ 大型ディスプレイ	生産や販売にかかわる仕事及び働く人々の工夫や地域とのかかわりの理解を深めさせるために、実物投影機と大型ディスプレイによる可視化やPowerPointを用いたグラフやビデオでの紹介をする。

## 第6学年学習指導案（プログラミング授業）

山梨市立八幡小学校

指導者 畠山 忠

### 1 教材名

「ぶつからない車づくりをしよう（3時間）」（総合「安心なくらしを考えよう」）

### 2 本単元について

文科省有識者会議による「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について「議論の取りまとめ」」では、「各教科等で育まれる思考力を基盤としながら基礎的な『プログラミング的思考』を身に付けること」を目指すとしている。その中で「プログラミング的思考」について、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく」ことだと述べている。指導内容としては、学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの（A区分）の中では、総合的な学習の時間において、情報に関する探究的な題材を指導していくことが示されている。

また、「プログラミング教育のねらい」には、①「プログラミング的思考を育むこと」②「プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることに気付くこと」③各教科等での学びをより確実なものとする」の3つが示されている（小学校学習指導要領解説総編 P85 及び 小学校プログラミング教育の手引き（第一版）P9）。単にプログラミング教育を充実し「プログラミング的思考」を育めばよいということではなく、実社会で役立っていることに気づき、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度の育成が大切であることが述べられている。

これらのことにより、本単元では「安心なくらしを考えよう」を題材にして、「安全な車づくり」を取り上げて追求することにより、プログラミング的思考を育成することにした。mBot（センサー付きロボットキット）を使用して、前に進む・止まる・後ろに進む・曲がるなどの基本操作を指導した後、車づくりと結び付け、「未来に交通事故が起こらないようにしたね」と投げかける。「車の前に何かが近づくと止まる」ようにプログラミングできれば、意図した動きになることを知らせ、実際にプログラミングを行う。そして実用化がなされている事例と結び付け、プログラミングが社会を便利に、豊かにしていることを実感させていく。

本単元では、ロボットの基本操作を習得後、超音波センサーを用いて車が壁に近づいたら止まるというプログラミングを行う。そのことから、「ぶつからない車」へと結び付けていく。プログラミングが社会に取り入れられ、実際に役立っていることを実感させながら、プログラミング的思考を高めていきたい。

### 3 児童の実態及び ICT 機器活用の実態（男子18名、女子15名、計33名）

児童はこれまでに、修学旅行においてインターネット検索を行い、調べ学習を行った。また旅行記編集では文書作成ソフトを使ってまとめた。キーボード入力は個人差が大きい

が、ひらがな入力パッドに頼っている児童はいない。少し空いた時間にタイピングソフトを使って練習も行った。

算数科の授業では、デジタル教科書を用いて指導したり、社会科では「NHK for School」の動画を視聴させたりしてきた。また、タブレットを用い、普段の様子や行事の写真を大型モニターに映し出して思い出し、一学期末に振り返りを行ったりもした。いずれも児童はICTを活用した授業時は、学習意欲が増しているように感じられる。子どもたちはICTの操作に対して抵抗感がなく、好奇心旺盛なので、映像や画像を見せ、そこから考えさせたり発問したりすると、学習に対する意欲を高めることができると考えられる。プログラミング学習に関しては、1学期、mblockの操作方法や、人物を歩いているように見せる「ウォーキング」のプログラミングについて学習を行っている。授業ではペア学習を取り入れ、教え合いながらプログラミングの経験をした。プログラミングに触れ、ほとんどの児童が楽しむことができていた。画像の取り入れ方や、ブロックの種類についての操作方法を学ぶと共に、順番通りにブロックを組み合わせながら、ウォーキングさせることで、「順次」の考え方を学んでいる。他にも「反復」のブロックを使用して、同じ命令は「繰り返し」ブロックを使用した方が、簡単に表せることも学んだ。

#### 4 単元（題材）の目標

私たちの生活の中には先進の情報技術を活用した、生活を豊かに、便利にするものがあふれるようになった。それらのものは、プログラミングによって実現されているということを知り、安心・安全なくらしとして実現されていることを理解することができる。

##### 【育成する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、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」

特に

- ・問題等を分解して理解する能力
- ・やるべきことを順序立てて考える能力

##### 【プログラミングの要素】

- ・順次処理
- ・繰り返し
- ・条件分岐

## 5 指導計画（8時間扱い）

次	時	学 習 活 動
1	1	課題を設定する ・「安心なくらし」とはどんなことだろう
2	2	情報を収集する ・図書やインターネットで調べよう ・詳しい人に聞いてみよう ・交通，防犯の視点で調べよう
	3～5	・プログラミング教材を使って体験しよう①②③
3	6・7	整理・分析をする ・調べたことを整理し，安心なくらしについてまとめよう
4	8	表現をする ・まとめたことを，伝えよう


### 5-1 プログラミング教育の位置づけ


①	論理的思考力を育む
②	身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度などを育む（本時）
③	教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身につけさせる

【小学校学習指導要領解説総則編 P85 及び 小学校プログラミング教育の手引き（第一版）P9より抜粋】

### 5-2 授業展開（2次3・4・5時間目 プログラミング体験3時間①②③の部分）

授業① 【ねらい】 mBot の基本操作を知る。また，前に進む・止まる・後ろに進む，のプログラミングができるようにする。

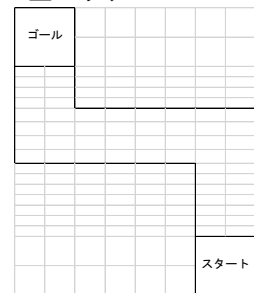
◆学習活動	○指導上の留意点 ☆評価
<p>◆「未来の車」について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気自動車</li> <li>・自動運転</li> <li>・ぶつからない車</li> </ul>   <p>◆3時間の学習の見通しを立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">ぶつからない車を作ろう</div> <p>◆本時の学習課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">まず，mBot を動かすプログラミングをしてみよう</div>	<p>（準備物） mbot12 台， パソコン 12 台（3人1 グループ）</p> <p>○すでにプログラミングしておいた動き（デモ）を見せる。</p>

<p>◆ mBot を進めたり,止めたりする動きのプログラミングを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミングの約束（前置き）を知る。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・まずは、「前に進む」プログラミングを知る。</li> <li>・次に「止まる」を知る。</li> <li>・最後に「後ろに2秒進む「止まる」を知る。</li> </ul> <p>◆ 3人で課題解決学習をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題1「2秒右回転して止まり,2秒左回転して止まる」をクリアしたら,プログラミングする人を交代する。</li> <li>・課題2「2秒前進して止まり,1秒右回転後に1秒左回転して止まる」をクリアしたら,交代する。</li> <li>・課題3「2秒前進して止まり,1秒左回転後に1秒右回転して,赤いランプをつけて止まる」</li> </ul>	<p>○プログラミングする際の前段階を教える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○「2秒進んで,止まり,2秒戻って止まる」をプログラミングさせる</li> <li>○3人の内,1人に操作させる</li> </ul> <p>○課題1~3をプログラミングさせる</p> <p>○プログラミングは複製させずに最初からプログラミングするように伝える</p>
<p>◆学習感想を書く</p>	<p>☆（観察・ワークシート・感想）</p>

〈評価〉

- ・「前に進む」「後ろに進む」「止まる」「右回転」「左回転」「ランプ点灯」のプログラミングができたか。

授業②【ねらい】 mBot の曲がるプログラミングを知る。クランクコースでスタートからゴールまで移動するプログラミングができるようにする。（時間制御）

◆学習活動	○指導上の留意点 ☆評価
<p>◆学習内容について知る</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">クランクコースを動くプログラミングをしよう</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時にやったことの確認をする。</li> </ul> <p>前進・停止・後進・ストップランプ</p>	<p>(準備物) mbot12台, パソコン 12台, クランクのコース</p> 

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>どんな動きがあれば，クランクを通してゴールできるか考えよう</p> </div> <p>◆プログラミングを知る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前に動く（時間で距離を合わせる）</li> <li>・曲がる動きのプログラミングを知る</li> <li>・右に 90°（時間制御），左に 90°（時間制御）</li> </ul> <p>◆プログラミングをする</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>進む・止まる・90° 回る・進む・止まる・90° 回る・進む・止まるをプログラミングしてみよう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3人での学習をする</li> <li>・一回の試走をしたら，役割を交代する</li> <li>・プログラミングを必ず体験するようにする</li> </ul>	<p>○コース図に車を乗せ，各動きに分解しながら，回転の動きに気付かせる。</p> <p>○プログラミングは複製させずに，一人一回は最初からプログラミングするように伝える（保存の仕方を伝える）。</p> <p>○進む時間・回る時間など，適当に数字を変える試行錯誤ではなく，理由付けをして試行錯誤させる（トライ回数を3回までとする）</p>
<p>◆学習感想を書く</p>	<p>☆（観察・ワークシート・感想）</p>

〈評価〉

- ・「前に進む」「止まる」「後ろに進む」「止まったら赤ランプをつける」に加え、「曲がる」プログラミングができたか。

授業③【ねらい】実際の社会で「ぶつからない車」が生活に役立っていることを知り，壁のあるコースで mBot をゴールまで移動させるプログラミングをすることができる。（センサー制御）→**本時**

## 6 本部会の研究内容及び ICT を活用した指導の工夫

(1) 本研究部会テーマ「情報活用能力を高める研究」

(2) 本部会研究内容

- ① ICT 機器の活用についての研究と実践…授業に効果的な ICT 機器の利用とその活用方法
- ② プログラミング教育についての研究と実践
- ③ 情報モラル教育についての研修および研究
- ④ 関連資料の収集……………授業に関係ある H P, 関連資料の収集
- ⑤ 情報活用能力の向上
  - ・活用できるソフトの紹介……………フリーソフト，校務ソフトなどの紹介
  - ・各校の ICT 機器の活用方法…各校授業での利用方法の紹介

(3) ICT を活用した指導の工夫

本授業は，本部会でのテーマである「情報活用能力を高める研究」を目指す。プログラ

ミング教育の実践を行う中でも、プレゼンテーションソフトを用いて、身近な話題について映像を用いながら大型モニターやプロジェクターに提示することにより、児童の関心や意欲を高めていく。

(4) ICT活用の目的

- ①興味・関心を高める
- ②学習内容を共有しやすくする
- ③プログラミング的思考を育む
- ④協働学習を行う
- ⑤一人一人の個性に合わせた学習を行う
- ⑥高められた興味関心を元に、思考力・判断力を培う

7 本時の学習

(1) 日時 2019年8月28日(水) 5校時(14:00~14:45)

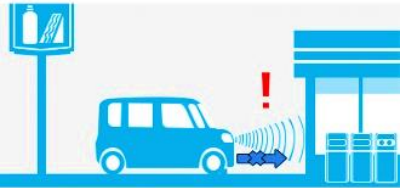

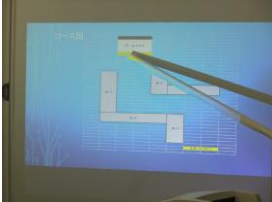
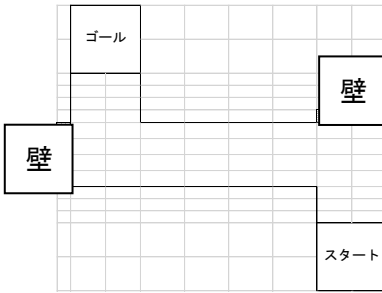
(2) 場所 山梨市立八幡小学校 パソコン室

(3) 対象 6年児童 33名



(4) 目標

実際の社会で「ぶつからない車」が生活に役立っていることを知り、壁のあるコースで mBot をゴールまで移動させるプログラミングをすることができる。(センサー制御)

(5) 授業の展開

	児童の学習活動と内容	○指導上の留意点 ☆評価
つかむ5分	<p>◆学習内容について知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>これまでの学習を生かして、ぶつからない車をプログラミングしよう</p> </div> <p>・新しいコース図(壁有りコース。2時間目とコースの長さを変えてある)を見る。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>	<p>(準備物) mbot 1 2台, パソコン 1 2台, 壁付のコース</p> <p>○PowerPoint を用いて, 踏み間違い事故の写真やセンサーの役目などを提示する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  </div>



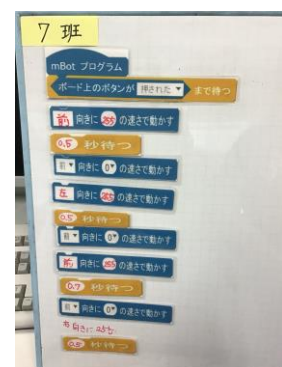
<p>考える・深める</p> <p>37分</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>進む・止まる・曲がる以外に必要なことは何か考える</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆どうすれば（何があれば）いいか話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・目（障害物があることを知るセンサー）</li> <li>・頭（障害物がない→障害物が〇cmまで近づいた→止まろう, または曲がろう）</li> <li>・手（止まる操作または曲がる操作をする）</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>センサーを使った, 実際の車と同じ原理のプログラミングをしよう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆プログラミングをする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・3人で学習する。(役割分担 A:リーダー B:プログラム入力 C:先生に説明する)</li> <li>・一回の試走をしたら, 役割を交代する</li> <li>・プログラミングを必ず体験するようにする</li> </ul> </li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>	<p>○親の運転の様子や, ゴーカートに乗ったときのことを思い出させる。各動きを分解して考えさせる。</p> <p>○「ずっと〇〇する(反復)」を示す。</p> <p>○「もし～なら〇〇(条件分岐)」を示す。</p> <p>○まずホワイトボード上でプログラミングさせる(命令ブロックをあらかじめ準備)</p> <p>○再トライする際は, 適当に数字を変える試行錯誤ではなく, 理由付けをさせる。トライ回数を3回までに制限する</p> <p>○社会生活と結び付け, プログラミングができること, プログラミングが役立っていることをおさえる。</p>
<p>5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆学習感想を書く <ul style="list-style-type: none"> <li>・うまくいったところ</li> <li>・考えたこと</li> <li>・苦労したところ</li> </ul> </li> </ul>	<p>☆ (観察・ワークシート・感想)</p>

〈本時の評価〉

- ・「前に進む」「止まる」「後ろに進む」「曲がる」こととセンサーを結び付けて, ぶつからない車をプログラミングできたか。(→プログラミング的思考[分解][順序立て])
- ・プログラミングによって, 社会生活が便利になったり, 安全になったりしていることに気づくことができたか。(→ワークシート・感想)

〈準備物〉

- ・ホワイトボード (3人に1枚, 教師用1枚, 全12枚)
- ・命令ブロックのカード (ラミネートして磁石を付けておく12組)
- ・mBot (全12台)
- ・単3電池 (4本×12台=48本)
- ・コース実際 (模造紙に印刷し, 立体の壁を作る)
- ・コース図
- ・プロジェクター



(ホワイトボードに貼った命令ブロックのカード)

## 〈実際のプログラム例〉



(まず3人で相談しながらプログラミングする)

クランクコースを進み、黒いテープ（ゴール）で止まる（センサーで制御）

## 研究授業についての協議

### 〈授業者より〉

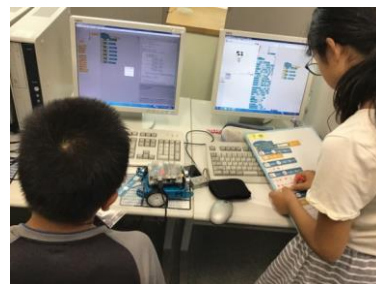
- ・ 1 単位時間では、上手くプログラミングできなかった場合に時間が足りない。準備・片付け等もあるので、実際の授業では 2 時間続きで行った方がよいと思う。
- ・ Windows パソコンからプログラムを転送する際、今回はケーブル接続となり 1 回につき 3 分はかかった。タブレットであれば Bluetooth 接続で瞬時に行うことができる。今ある環境で行うしかないが、今後、環境整備がより必要になってくると思われる。
- ・ ホワイトボードの使用は相互理解に役立った。また履歴をデジカメに残しておいたのでプログラミングの履歴を振り返ることもできる。

### 〈ホワイトボードの使用について〉

- ・ ホワイトボード使用による、3 人での話し合いは意見交換がしやすく、相互理解に役立っており有効である。一人でプログラミングするのではなく、協働しながら目的を達成していた。
- ・ ロボットの台数やパソコン環境が限られている中だからこそ、複数で学習していくよさを感じることができた。3 人 1 台のロボット使用だったがホワイトボードを使用することで、議論が深まり前向きに学習していた。思考・表現力育成の面でも有効活用できる。
- ・ ホワイトボード上で行ったプログラミングを写真に残しておいたので、試行錯誤の様子を振り返ることができる。
- ・ 試走の現場にホワイトボードを持っていけば、その場でどこが間違っているのかボードを見ながら相談でき、より有効に活用できたのかもしれない。
- ・ ホワイトボードの使用は、ICT のアナログとデジタルの融合という面でも、有効に働いている。相互理解というだけではなく、うまくいっているグループを見ることで気づきの深まりもあった。

### 〈授業の流れについて〉

- ・ 3人の役割分担と作業の流れをフローチャートで示してはいたが、試行錯誤に熱中するあまり話し合いが上手くいっていないグループもあった。グループとしてどのように話し合うかをしっかり確認しておくよかった。苦手で黙っており、参加意欲の低い児童もいた。
- ・ 途中で全体の作業を止めて、数値やバグの内容を全体で確認しながらやるとよかったのではないかと。連続30分の作業は間延びしてしまう。流し方を工夫する必要を感じた。
- ・ 前時（時間制御）と本時（センサー制御）の違いを確実に確認しておくよかった。
- ・ 限られた環境を工夫した授業だった。挑戦・改善意欲が高い授業だった。
- ・ 授業の流れや役割分担をフローチャートで掲示してあり、よかったと思う。
- ・ 1単位時間（45分）では、やはり内容的に時間が足りない。準備・学習・片付けなどを考えると、2時間続けての授業がよい。



### 〈その他〉

- ・ 子どもたちは3時間で、センサー制御によるプログラミングができていた。驚いた。
- ・ うまくいかなかったときに、もっと具体的助言があってもよかったと思う。基礎基本は教える。活用・応用は気づかせる。「うまくいっている班を見てきてごらん」という指導があってもよかったと思う。



### 〈授業の柱について〉

#### ア ICTの活用により、プログラミング的思考を育むことができたか

- ・ 試行錯誤しながら成功する体験をもてたことが、プログラミング的思考を育むよいきっかけになった。「1つ1つの積み重ねで動作が完成する」「少し何かが違うとできない」などのプログラミング的思考が育まれた。プログラミング的思考は日常の学校生活で既に行っていることも多く、プログラミングをするということは、それを強固にしていくということである。
- ・ プログラミングを体験することにより、「実際の動き」と「目に見えない事象（プログラミング）」が結びついた。体験をした上で「自動運転」についてまとめるのと、そうでないのとは大きな違いがある。
- ・ 本時の学習で、生活の中でボタンを押すと動作する機器がどのように動いているのかを考える機会になった。子どもの中で、ICT機器が単なるブラックボックスではなくなっていくと思うし、mBot自体も、光・音などの拡がりがあり期待できる。

#### イ ICTの活用により、思考力・判断力・表現力が高められたか

- ・ ICTを活用し、実生活での踏み間違いによる事故の写真等を提示したり、センサーの役割を目・頭・手などに置き換えたスライドを提示したりして、興味関心を高めることができた。
- ・ ホワイトボードを使用し、3人で相談しながらプログラミングを進めさせることを併用することで、より思考力を深め、伝えあうことで表現力を高められた。