

D 情報に関する技術 (3) 「プログラムによる計測・制御」についての取り組み

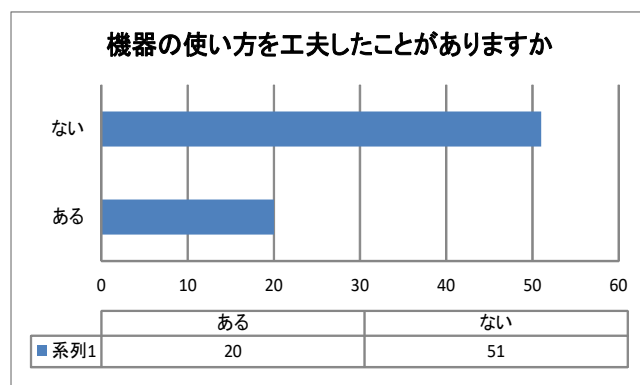
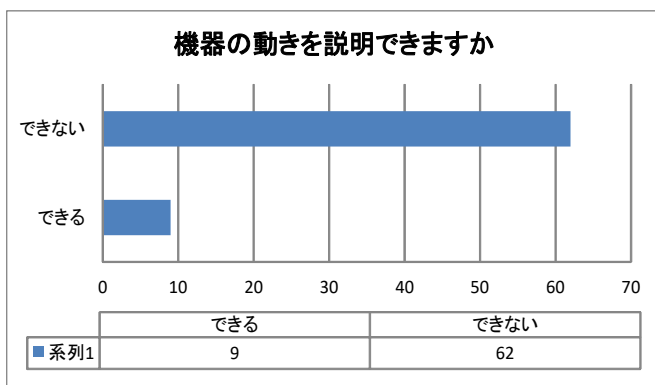
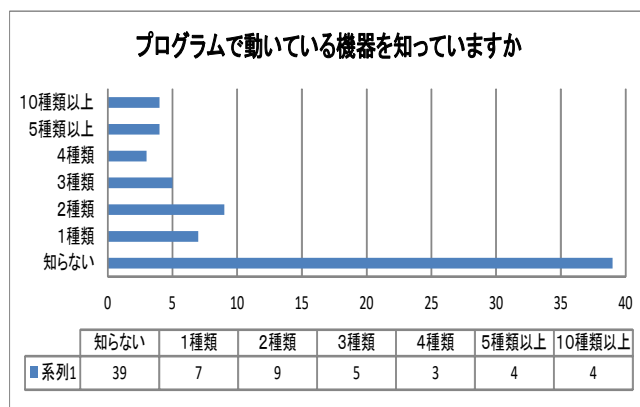
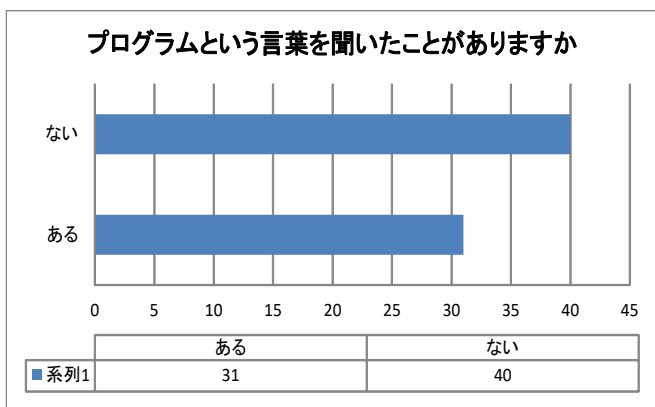
中学校技術・家庭科（技術分野）では，第3学年において，D情報に関する技術（3）イ，「情報処理の手順を考え，簡単なプログラムが作成できること。」において多くの先生方が取り組まれていると考えられる内容である。

新学習指導要領では，小学校においてプログラミング学習が導入される。また，中学校においても，各教科において，プログラミング的思考を取り入れた授業やプログラムの仕組みを活用するといった様々な工夫を凝らした授業の展開が予想される。技術家庭科においても，ガイダンスとして3年間の学習内容の見通しが持てるよう，全ての技術の内容に触れるように示されたり，各単元において，日常の様々な課題を見つけ，改善する能力を身につけるための授業をより充実させ展開される。

このようなことから，入学後ガイダンスの取組において，小学校で実施されたプログラミング学習の復習や，校内のPC等ICT機器の活用や紹介をすることで，中学校の学習環境の確認や，他教科でのプログラミング的思考を取り入れた授業への接続が可能になるとや，技術分野の学習における，見方や考え方を学び，学習に取り組む目標を明確にすることで，課題を発見し解決するといった活動の原動力となるのではないかと考える。

生徒の実態 1学年 71名 5月15日実施

実態調査を実施した。「プログラムという言葉を知っていますか」では半数以上の生徒がこれまでの生活でプログラムという言葉さえ聞いたことがないと答えた。聞いたことがある場面では，「運動会のプログラム」「英語の教科書」がほとんどだった。また，「プログラムで動いている機器名を知っているか」や，「機器の動きが説明できるか」に関して，ほとんどの生徒が，「知らない」「できない」と答えている。「機器の使い方を工夫したことがあるか」についても，ほとんどの生徒が，使い方についてスイッチのON・OFFだけの使い方をしていていることが今回の調査から分かった。



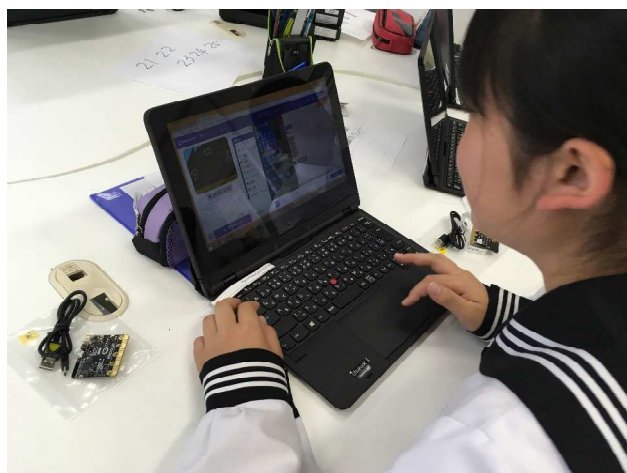
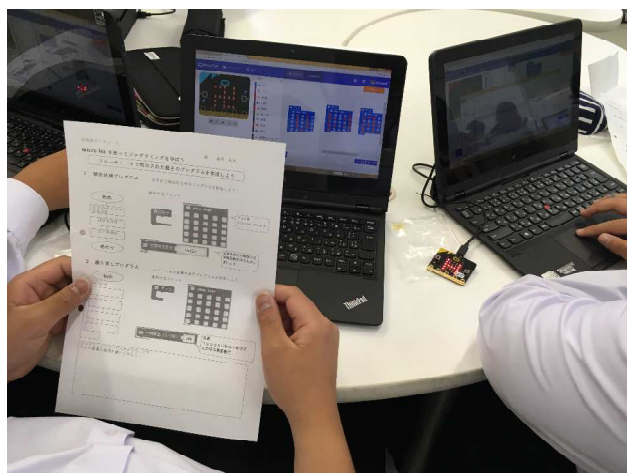
このような内容から、「機器があつて当たり前」という、「デジタルネイティブ」と言われる生徒達には、あまりにも身近すぎてしまい、内容に気づいていないようで、アンケート終了後説明を加えると、「内容を知っていた」という生徒が多く見られた。そして、機器の動きや使い方の工夫まで生活の中では考える必要がなくなっているのではないかと、とも考えられる。

このような実態から、技術科の授業により、プログラムによる計測・制御の授業実践により、生活の中で使われている技術や、今後必要とされる知識や工夫内容について取り上げ、取り組んでいきたい。

取組の実際

単元計画

| 時間 | 目 標 | 主 な 活 動 |
|----|-----------------|---|
| 1 | プログラムの仕組みを理解する。 | 自分の行動をフローチャートで表現しプログラムの仕組みを理解することができる。 |
| 2 | 順次プログラムを理解する。 | 順次、繰り返しプログラムをコンピュータで作成し、インターフェイスに転送、アクチュエーターを作動させることができる。 |
| 3 | 繰り返しプログラムを理解する。 | |
| 3 | 条件分岐プログラムを理解する。 | 条件分岐プログラムの仕組みを理解し、じゃんけんゲームのプログラムを作成することができる。 |
| 4 | センサーやブザーが活用できる。 | センサーやブザーを活用し、じゃんけんゲームに改良を加え、楽しいゲームに変えることができる。 |



展開例

5月から6月にかけて1年生で取り組んだ展開例です。

目 標 プログラムの仕組みを理解する。

準備・資料 教科書 ワークシート

| 学習活動および内容 | 指導・助言の留意点と評価 |
|--|---|
| <p>1 本時の学習課題を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;">自分の行動をプログラミングしてみよう。</div> | |
| <p>2 日常の行動もプログラミングできることを理解し課題に取り組む。</p> <p>課題 テーブルの周りを1周歩くプログラムを考えよう。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ テーブルを1周歩く順番を細かくワークシートに記入できるようにする。 ・ 試しに動いてみると、わかりやすいことを伝える。 ・ 目的の動作を達成されるためにどのような動きが必要か、試しに動いて、回数や時間を表現することに気付くように配慮する。 |
| <p>3 プログラムの仕組みを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 順次処理 ・ 繰り返し ・ 条件分岐 | <ul style="list-style-type: none"> ・ テーブルを1周歩くプログラムには、どのような仕組みが含まれているか、動きを分析しワークシートの内容を修正できるようにする。 |
| <p>4 プログラムに修正を加える。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 障害物への対応や直進の距離、曲がる角度の調整方法を誰が動いても同じになる方法で表現できるようにする。 ・ より良いプログラムを開発するためには日々修正が行われていることを、携帯電話等のアプリを例に説明する。 |
| <p>5 プログラムを表現するためにはフローチャートという図表があることを知る。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ フローチャートの型がわかりづらい時には型にはあまりこだわらず、最後の動きまで表現することを伝える。 |
| <p>6 テーブルの周りを1周歩くプログラムをフローチャートで表現する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 授業開始時に作った動きをフローチャートで書き換えられるように説明する。 |
| <p>6 実際に歩けるか、隣の人とプログラムを交換しお互いに試してみる。</p> | <p>評 フローチャートでプログラムを表現できる。 (技能 ワークシート)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 友人が書いたフローチャートの通りに動くことを伝える。 ・ 机や椅子にぶつかりそうな場合でも、支持通りに動きうまくいかなかった動きを報告できるようにする。 |
| <p>7 プログラミングやフローチャートについて振り返り、次時の内容を知る。</p> | <p>評 試したプログラムを修正し完成させようと努力することができる。 (技能 ワークシート)</p> <p>microbitの紹介をし、次時の関心が高まるようにする。</p> |

目 標 順次プログラムを理解する。

準備・資料 教科書 ワークシート microbit ノート PC

| 学習活動および内容 | 指導・助言の留意点と評価 |
|--|---|
| 1 前時の学習内容を振り返る。 2 本時の学習課題を知る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・前時に取り組んだテーブルを1周歩くプログラミングを振り返り順次，繰り返し，条件分岐の動きを確認する。 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">プログラミングしたマークを転送し動かそう。</div> | |
| 3 microbit の機能やプログラムを作成するソフトウェアの使い方を知る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・microbit を操作するためのソフトウェアをインターネット上から起動させ，使用できる状態にする。 |
| 4 イニシャルやマークを PC の画面に試作する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・microbit に付属している LED に表示できるよう，マークを作成しずっと表示させるようにする。 ・PC の画面でシュミレーションできることを知らせ，表示される内容を確認作成することを伝える。 |
| 5 作成したプログラムを microbit へ転送する。 ・ダウンロード ・任意のフォルダへ保存 ・microbit フォルダへ移動 | <ul style="list-style-type: none"> ・PC から microbit 本体へのデータ転送方法を確認し転送する。 ・転送時には，裏面にある LED ランプが点灯することや，PC の画面に表示が出ることを確認する。 ・転送が終了し，リセットボタンを押すとプログラムが動き始めることを知らせる。 ・転送がなかなか進まない生徒には個別に説明し，転送できるようにする。 |
| 6 表示する内容を変更し簡単なアニメーションを作成する。 | <p>評 簡単なデザインを作成し，本体に転送し表示することができる。 (技能 見取り)</p> |
| 7 表示する内容をフローチャートで表現する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・現在表示されている内容から，違ったデザインに変更したり，複数のデザインを表示させるようにする。 ・1枚のデザインの表示時間を調整することを伝える。 ・作成したデザインを，順を追って表示する順次プログラムをフローチャートで表現できるようにする。 |
| | <p>評 作成したプログラムをフローチャートで表現できたか。 (知識理解：ワークシート)</p> |
| 8 プログラミングやフローチャートについて振り返り，次時の内容を知る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・本時に作成した内容をグループ内でお互いに報告し確認する。 ・次時は繰り返しプログラムや条件分岐プログラムについて学習することを知らせ，microbit で作成した，動くアニメーションやじゃんけんゲームを提示し，関心が高まるようにする。 |

目標 繰り返しプログラムを理解する

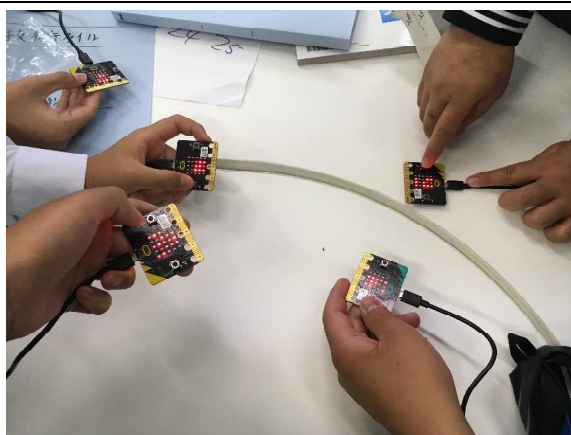
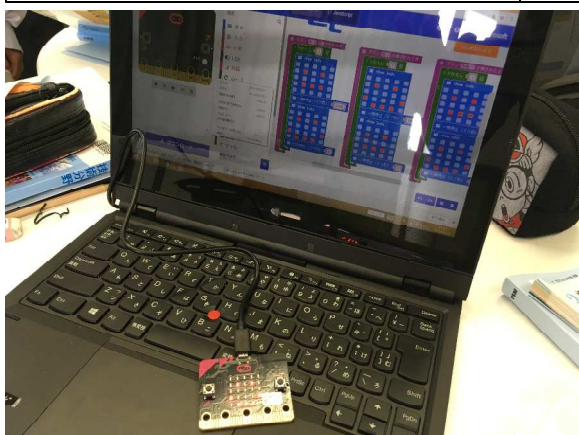
準備・資料 教科書 ワークシート microbit ノート PC

| 学習活動および内容 | 指導・助言の留意点と評価 |
|--|---|
| <p>1 前時の学習内容を振り返る。</p> <p>2 本時の学習課題を知る。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 自分でデザインしたマークをシュミレーションで表示し確認できたら、microbit 本体にプログラムを転送し本体に表示したことを確認する。 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">繰り返しプログラムを使って動画を動かそう</div> <p>(1)「怒った顔」と「笑った顔」を順に1回表示させる。</p> <p>(2)「怒った顔」と「笑った顔」を順に5回表示させる。</p> <p>(3)「怒った顔」と「笑った顔」の間に「普通の顔」を挿入し表示させる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 作成したマークやデザインを、順を追って1回表示する順次プログラムや、デザインを時間を決め数回繰り返し表示させる繰り返しプログラムをフローチャートで表現できるようにすることを伝える。 作成が遅れている生徒には、ワークシートを参考に、それぞれの顔のデザインを作るように説明する。 PC上でシュミレーションをし、確認してから本体に転送するように注意する。 それぞれの表示をする場合には、点灯させる時間や消灯させる時間を入力しタイミングをコントロールすることに気付かさせる。 生活の行動でも繰り返しの回数や時間が大切なことを知らせる。 <p>評 動きに沿った繰り返しプログラムを作成することができる。(技能：ワークシート)</p> <p>評 動きに沿った繰り返しプログラムをフローチャートで表現することができる。(知識理解：ワークシート)</p> |
| <p>3 次の時間に学習をする，条件分岐プログラムを使った「じゃんけんゲーム」を入力し転送する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ワークシートを参考にプログラムを組み合わせ作成するように伝える。 プログラムが分かりにくい生徒にはグループ内で教え合いプログラムを完成させ、転送できるようにする。 転送が終わったら実際に試してみることを伝える。 |
| <p>4 本時の学習内容を振り返り，次時の条件分岐プログラムについて説明する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> じゃんけんゲームの仕組みには，条件分岐プログラムが使われていることを知らせ，次時に内容を学習することを伝えるようにする。 |

目標 条件分岐プログラムを理解する。

準備・資料 教科書 ワークシート microbit ノート PC

| 学習活動および内容 | 指導・助言の留意点と評価 |
|--|---|
| 1 前時の学習内容を振り返る。 2 本時の学習課題を知る。 | ・回数や時間を決め繰り返しプログラムを作成し、アニメーションを作成したことを確認する。 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">条件分岐プログラムの仕組みを理解しよう</div> | |
| 3 じゃんけんゲームをグループ内で行い、プログラムの仕組みをワークシートに記入してみる。 ・条件分岐プログラムの型となる、「もし〇〇なら××。□□でなければ△△」を提示する。 | ・「グー」「チョキ」「パー」が不規則に選ばれることに気付かせる（乱数）。 ・自分がじゃんけんをする時にどのように選びだすかを思い出し仕組みが考えることを伝える。 ・進まない生徒には、「もし〇〇なら××。□□でなければ△△」の条件分岐プログラムの型を知らせ、じゃんけんをする時の仕組みをあてはめ、考えられるようにする。 ・なかなかイメージのつかめない生徒には、じゃんけんをやってみて、どのような考えで動いているかを確認できるようにする。 評 条件分岐プログラムの仕組みを理解しじゃんけんゲームの仕組みをフローチャートで表現できる。 (知識理解：ワークシート) |
| 4 じゃんけんゲームの仕組みを発表する。 | ・グループ内でワークシートを見合い、じゃんけんゲームの仕組みを説明するようにする。 ・代表数名に全体に向け説明してもらおう。 |
| 5 本時の学習内容を振り返り、次時の学習内容を知らせる。 | ・条件分岐プログラムの仕組みを振り返り、生活の場面や機器の動きにもたくさんの条件分岐が使われていることを知らせる。 ・次時は、じゃんけんゲームに工夫をし、より楽しいオリジナルのじゃんけんゲームにすることを知らせる。 |



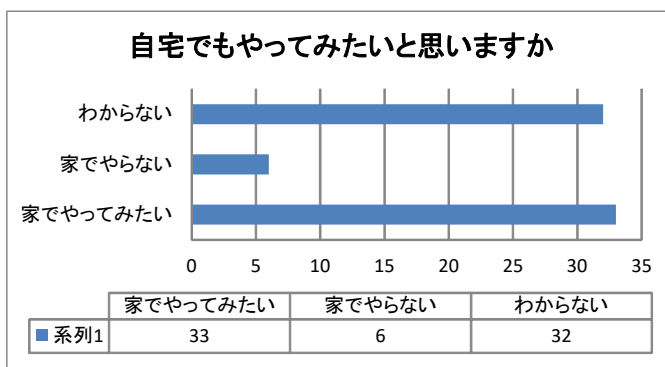
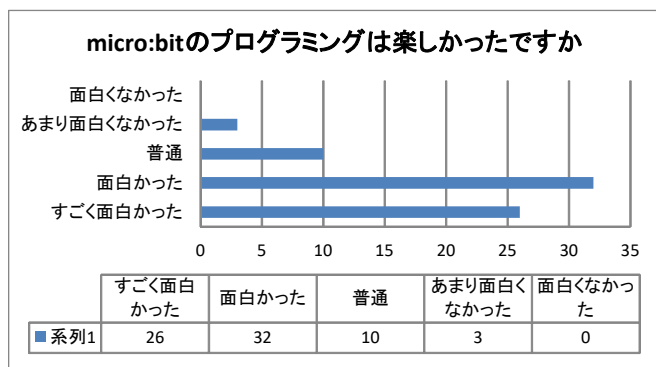
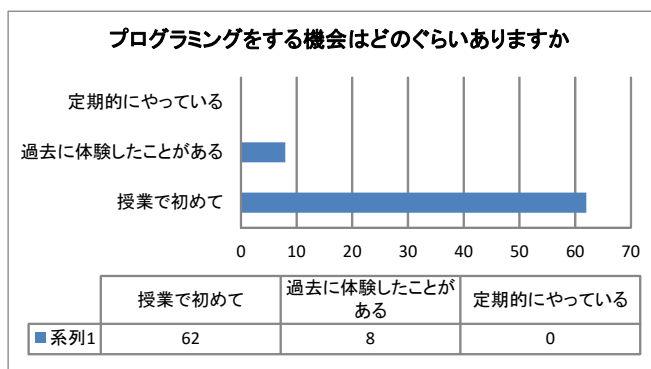
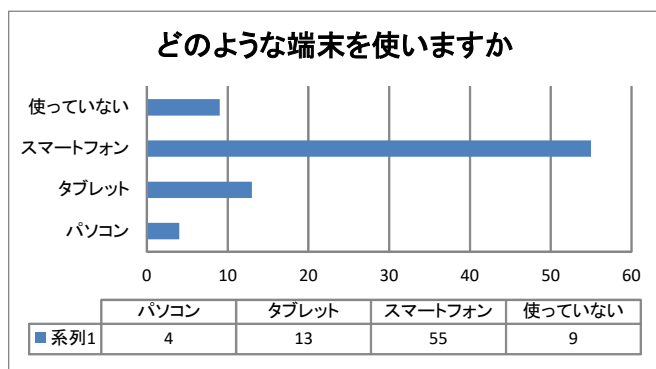
目標 オリジナルのゲームに改良することができる

準備・資料 教科書 ワークシート microbit ノート PC

| 学習活動および内容 | 指導・助言の留意点と評価 |
|---|--|
| <p>1 前時の学習内容を振り返る。</p> <p>2 本時の学習課題を知る。</p> | <p>・じゃんけんゲームには条件分岐プログラムが使われていて、行動一部やたくさんの機器のプログラムに組み込まれていることを確認する。</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">じゃんけんゲームを改良し楽しいゲームにしよう</div> | <p>作った「じゃんけんゲーム」に機能を追加して楽しいゲームになるようなアイデアを考えることを伝える。</p> |
| <p>3 どのような機能を追加すれば、楽しいゲームになるか、アイデアをワークシートにまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・始めに音楽を追加する。 ・勝敗で○×の表示をする。 ・勝敗で音楽を流す。 | <p>・身近にあるゲームや機器を参考に、どのような機器で効果を出すかをイメージし、言葉や図でワークシートに表現するように伝える。</p> <p>・考えたアイデアをグループ内で話し合い、より具体的になるようにする。</p> <p>・プログラムについてはフローチャートで表現するように伝える。</p> |
| <p>4 グループの代表を決め、全体に向け発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光センサーを使う ・LEDの光を使う ・ブザーを使って音を出す | <p>評 楽しいゲームに改良するアイデアを表現しようとしている。(関心意欲：ワークシート)</p> <p>・各発表を聞き、アイデアを具体的に実行するために、どのようなアクチュエーターが必要かイメージできるようにする。</p> |
| <p>5 自分のアイデアがどのような方法で実現できるか、ワークシートに記入する。</p> | <p>・自分のアイデアと発表の内容を照合し、実現するための方法をまとめる。</p> <p>・グループ内で話し合い、友人の考えも参考にしワークシートがまとめられるようにする。</p> <p>評 発表から自分のアイデアが実現できるように方法を具体的に表現している。(関心意欲：ワークシート)</p> |
| <p>6 本時の学習内容を振り返り、本単元のまとめをする。</p> | <p>・プログラムの仕組みには、順次、繰り返し、条件分岐の3種類があること。</p> <p>・今後の技術の授業では、今ある機能を活用しより良い生活が送れるような工夫を考えると同時に、アイデアを出して、「あったらいいな」と思う機能を実現するために製作活動を行っていくことを伝える。</p> |



事後アンケート 1 学年 71 名 7 月 10 日実施



microbit 使用の感想

これまでの教材では、使用ソフトウェアを PC にインストールする必要があった。そのため、各市町村単位でセキュリティの内容により教材を使用するまでに、教育委員会等に許可を得てインストールする必要があり、使用するまでにはとても時間がかかる場合が多い。しかし、web ベースのソフトウェアはインストールの必要がなく、いつでもどの PC からでもできることが導入のポイントとなった。中学校の授業では、入出力信号の動きがわかるような教材がわかりやすいと考えている。そこで LED などのアクチュエーターを外部から接続することで、データや信号の流れが説明しやすくなった。

サーボモーターの接続も試してみたが、2 個のサーボモーターを動かすと新品の電池でもすぐ電圧が不足し動かなくなることがわかり、電圧を高くし接続する工夫が必要だとわかった。