



学校省エネ化計画

11、12時限目／全12時限

実践者 山梨県北杜市立泉小学校 教諭 三井一希



MESHを使って学校をもっと省エネ化しよう!

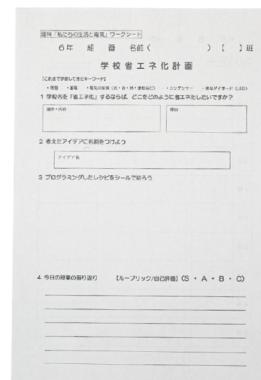
電気はつくり出したり蓄えたりすることができる、光、音、運動などに変化することができる、ことを児童は学んできた。ここでは、電気をむだなく使うための工夫を考え、校内をさらに省エネ化するためにはどのような工夫ができるかをグループごとに提案できるようにする。

MESHにはさまざまなセンサーがあるため、児童のアイデアを具現化しやすい。校内という身近な場所の省エネ化について取り上げ、児童が考えた仮説をMESHで具現化することで、理科で学んだ知識を日常生活とつなげるようにしたい。

準備物



MESHブロック、タブレット端末
3～4名のグループごとにMESH
ブロックとタブレット端末を1セ
ット用意。



ワークシートとコメントシート

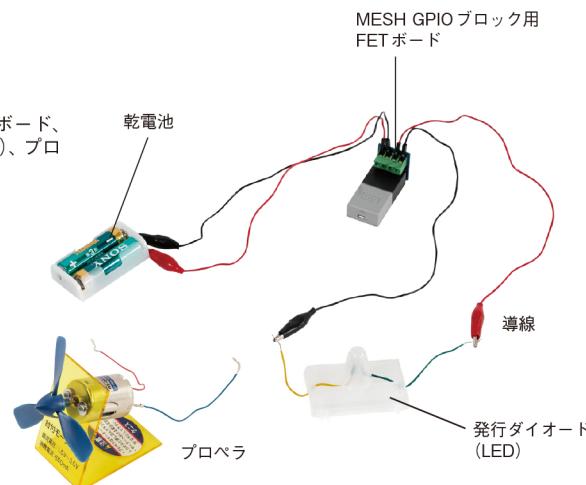
学習のポイントをおさえるワークシートと、他グループのアイデアに対してコメントを書き込むコメントシートを用意。



MESHブロックカード
プログラミングの内容をグループで
検討するためのカード。

回路用の器具

MESH GPIOブロック用FETボード、
乾電池、発光ダイオード(LED)、プロ
ペラ、導線を用意。



学習アイコン
授業の流れを示すための
マグネット。



手順

事前

省エネ化できそうな場所をあらかじめ選定しておく

プログラミングの時間を十分に確保するため、児童には校内で省エネ化できそうな場所をあらかじめ考えておくように伝える。その後、本時までにグループごとに省エネ化する場所を一つに選定しておく。事前に選定しておくことで、省エネ化する場所が決まらずにプログラミングに移れないという状況を避けることができ、本時で学習したい内容にスムーズに入ることができる。

1

これまでの学習内容を復習する

1時間
(5分)

教師は、これまでに「電気をつくる」「電気をためる」などの学習してきたことを振り返らせ、つくって、ためた電気を効率よく使うために、どのような工夫ができるかに視点を向けさせる。また、電気を有効に使うことが環境保全につながることを伝え、本時の学習を価値づける。

3

グループごとにプログラミングの内容を検討

1時間
(10分)

省エネ化したい場所について、どのようなしくみで、どのようなプログラムを組むのかについてカードを使ったシミュレーションを通してグループ内で議論する。



2

学習目標と授業の流れを確認

1時間
(5分)

本時のゴールを明確に示し、授業の流れについて確認する。



4

グループごとにプログラムを組み、発表練習をする

1時間
(25分)

省エネ化したい場所へ行き、プログラミングを行ってアイデアを試す。試行錯誤するプロセスを大切にし、意図した動きとなるように調整をくり返す。どのように発表すれば自分たちのアイデアが伝わりやすくなるかを考えながら、発表練習をする。



5

省エネ化計画の発表会

2時間
(30分)

省エネ化したい場所に全員で行き、アイデア発表会を行う。聞き手は、コメントシートにアイデアに対するコメントや、「もっとこうしてみたら」という改善案を書き込みながら発表を聞くようとする。また、いくつかのグループは、最初にレシピのみを提示し、どのようなプログラミングを行ったのかを全員で読み取る活動を行ってから、アイデアの発表に移るようにする。



6

コメントシートの共有

2時間
(5分)

コメントシートを自分の机上に置き、他者のコメントシートを自由に歩きながら見て回る(ギャラリーウォーク)。自分の班に対するコメントやさらなる改善案について知る機会とする。



7

学習の振り返り

2時間
(10分)

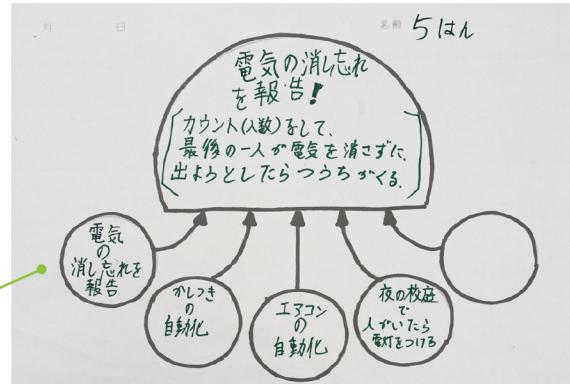
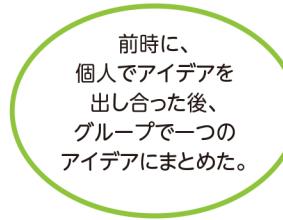
本時の学習の振り返りを記述する。記述した振り返りを共有することで、他者の学びと自己の学びを比較する。授業の最後に省エネ化することのメリットを確認する。



実践のコツ・ポイント

ポイント 1 身の回りとの「つながり」を意識したテーマを設定する

プログラミングによる問題解決を行う際、身近で、かつ社会とのつながりのある課題を設定することがポイントである。つながりがあると、自分たちのアイデアで身の回りの生活をよりよくできるという意識をもち、児童はやりがいをもって課題に取り組むようになる。本時では、学校という身近な環境を舞台に、省エネ化の推進という社会的課題に取り組むようにした。



ポイント 2 グループで試行錯誤できる時間を十分に確保する



いきなりプログラミングを行うのではなく、MESHブロックカードなどを使いながらグループでディスカッションする時間を確保したい。グループでのディスカッションを通して、解決したい課題に対して、さまざまな可能性を検討しやすくなる。とくに、グループでプログラミングを行う場合は、メンバーとの合意形成を行なうことで、どの子も当事者意識をもってプログラミングに取り組める。また、プログラミングに試行錯誤はつきものである。シミュレーション段階ではうまくいくと思っていたアイデアも、プログラムを実行してみないとわからない失敗も多い。児童には、「うまくいかないのは当たり前である」と伝え、試行錯誤できる時間を十分に確保するなかで活動にあたらせたい。

ポイント 3 他グループに主体的・対話的に関わる仕掛けをつくる

児童は自グループの問題解決活動ばかりに目が行きがちであるが、他グループにも積極的に関与してほしい。そこで、アイデア発表の場でコメントシートを活用した。コメントシートには、他グループのアイデアのよいところや、もっと改善できそうなところを記入させる。そして、ギャラリーウォークを行い、コメントシートの全体共有を行う。自分のグループに対するフィードバックだけではなく、他グループに対するフィードバックを通じて、さまざまな見方・考え方につれさせたい。



ポイント 4 ルーブリックを使って目指したい姿を可視化する

プログラミングを行うなかでどのような姿を目指してほしいのかをルーブリックとして示す。そして、ルーブリックを意識した活動を行わせ、学習の最後に自分の学びの姿をルーブリックに沿って振り返り、自己評価をワークシートに記入させる。

レシピ例

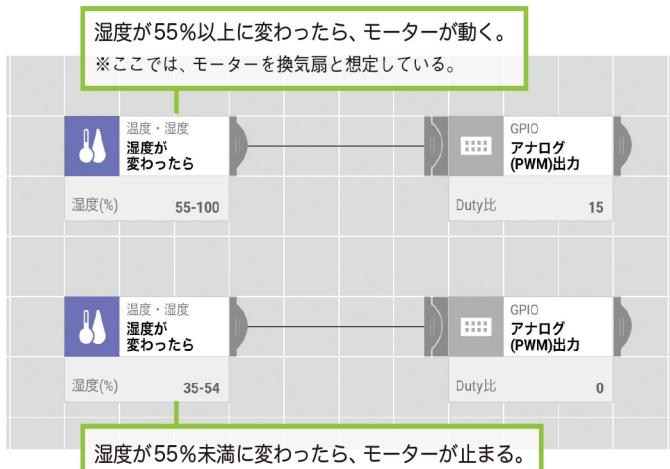
教室照明の自動化

電気を消し忘れてしまうことがあるので、人感ブロックを設置して教室の照明を自動化する。



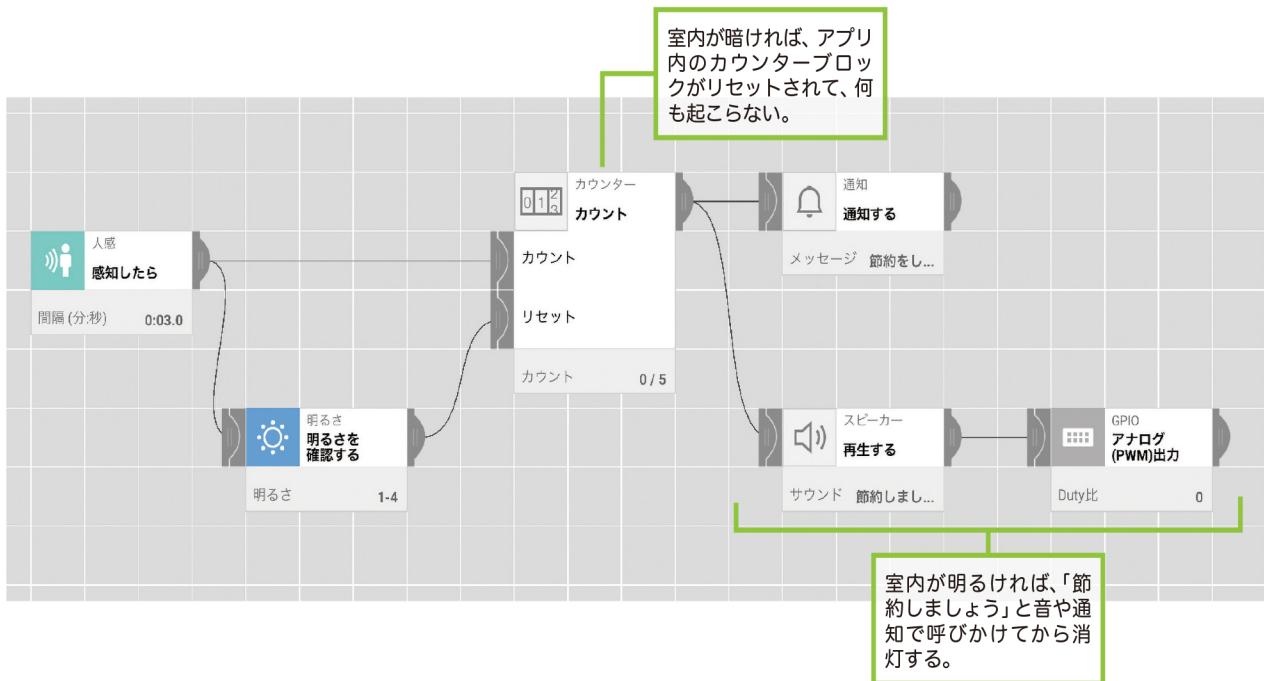
自動換気扇

湿度ブロックが設定に達したら、自動的に換気扇のスイッチのON/OFFが行われる。



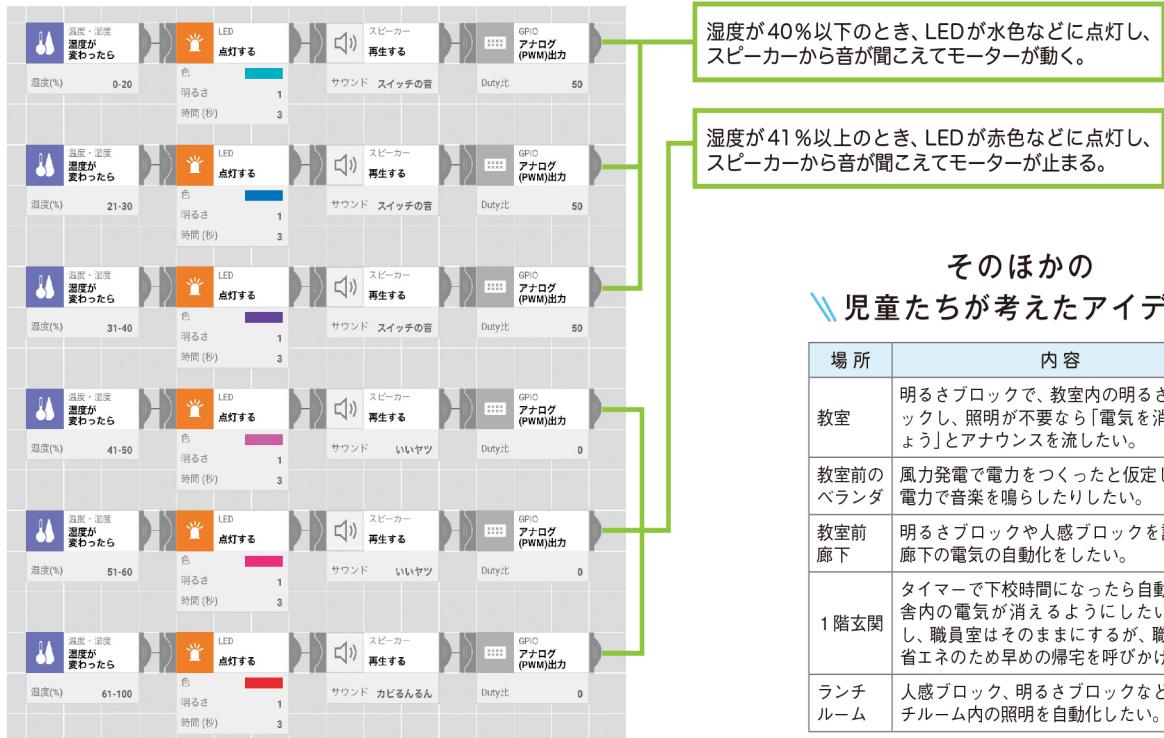
節電お知らせ機

教室から出る人を数えて、電気の消し忘れがあればお知らせして照明を消してくれるしくみ。



加湿器自動省エネ

湿度に応じてLEDブロックの色が変わり、湿度が低くなると加湿器と仮定したモーターが動く。



そのほかの児童たちが考えたアイデア //

場所	内容
教室	明るさブロックで、教室内の明るさをチェックし、照明が不要なら「電気を消しましょう」とアナウンスを流したい。
教室前のベランダ	風力発電で電力をつくったと仮定し、その電力で音楽を鳴らしたりしたい。
教室前廊下	明るさブロックや人感ブロックを設置し、廊下の電気の自動化をしたい。
1階玄関	タイマーで下校時間になら自動的に校舎内の電気が消えるようにしたい。しかし、職員室はそのままにするが、職員にも省エネのため早めの帰宅を呼びかけたい。
ランチルーム	人感ブロック、明るさブロックなどでランチルーム内の照明を自動化したい。

板書時のポイント

学習目標の明確化
この授業のゴールを明確にして全員で共有する。

既習事項を提示する
これまでの学習とのつながりを意識させる。



児童の声

身の回りには省エネ化できるものがこんなにあるんだと感じました。このことをきっかけにもっと環境のことを見てみたいです。

省エネを考えて、環境保護につながるしきみを考えることができました。ほかの班のアイデアもすごいものがたくさんあって驚きました。

みんなと協力して自動で電気がつくしきみをつくることができました。改善点はあるけど、アイデアを形にすることでうれしかったです。

専門家からのアドバイス

学習指導要領に示されているA分類の授業実践です。電気をむだなく効率的に使うための工夫を考え、学校生活から環境問題への意識をつなげています。MESHのセンサー群がフル活用されるとともに、児童は、センサー技術によって、世の中は便利かつむだない電気の利用が可能になっていることを理解していきます。本授業では、ループリックによる評価と、問題解決型学習の学習過程を児童に示しながら学習に取り組ませること、ユニバーサルデザインの手法を用いた情報提示によって、児童の主体性を養っています。

プログラミング学習におけるルーブリックの活用

ルーブリックとは、学習の到達度を評価するために段階別に分けた評価基準のことである。毎時間の授業において、学習目標を達成することはもちろん大切であるが、プログラミング学習を行う際には、プログラミング的思考の育成もはかりたい。そこで、「プログラミングルーブリック」を作成し、児童がそのルーブリックを意識しながら学習できるようにしている。また、授業の最後に、ルーブリックに基づき児童が自己評価するようしている。

段階	内容
S	(Aができたうえで) 目的の実現のために、ブロックの組み合わせや設定を、他者の評価を取り入れながらよりよく改善できる。
A	(Bができたうえで) 目的の実現のために、ブロックの組み合わせや設定を、順序立てて考えることができる。
B	目的の実現のために、必要なブロックを選択できる。
C	目的の実現のために、必要なブロックを選択できない。

このルーブリックは、文部科学省が出しているプログラミング的思考の定義である、「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」という文言に、協働学習の要素を取り入れて作成してある。児童の実態に応じてルーブリックの内容を変えることもできる。

MESHを使った課題解決型学習の流れ

MESHはさまざまな課題解決型学習に応用することができる。どの学年、どの単元においても授業の流れをパターン化しておくことで、教師は授業の設計が行いやすくなる。また、パターン化しておくことで、児童も授業の流れに迷わずに学習に取り組める効果が期待できる。以下に、一例を示す。

学習過程	内容
現状の分析 課題の設定	身の回りから解決したい事柄やもっと便利になりそうな場面を持ち寄り、課題を設定する。
プログラミング内容の検討	MESHを使って、設定した課題をどのように解決するのかを検討する。グループで行う場合は、合意形成を意識する。
プログラミングの実施	実際にプログラミングを行う。意図した動きとなるまで試行錯誤をくり返す。
表現・発表	アイデアを発表し、共有する。 全員の前での発表、ポスターセッション形式での発表などがある。
まとめ 振り返り	学習内容をまとめる。 学習の振り返りを行う。

授業中は、学習過程をアイコンなどで視覚化して提示しておくことで、児童は学習の流れを意識しながら見通しを持って課題に取り組めるようになる。



本実践ガイドは「MESH ではじめるプログラミング教育実践 DVD ブック」の抜粋です。

MESH ではじめるプログラミング教育 実践 DVD ブック 小学校編



理科をはじめ社会、図工、総合的な学習の時間など、さまざまな教科にて MESH を活用したプログラミング教育の実践事例を映像とテキストに収録。
A4 サイズ (71 ページ)、DVD (53 分)

MESH ではじめるプログラミング教育 実践 DVD ブック 小学校理科編



小学校 6 年生 理科「電気の利用」をはじめ、理科教科を中心とした MESH を活用したプログラミング教育の実践事例を映像とテキストに収録。
A4 サイズ (71 ページ)、DVD (78 分)

MESH ではじめるプログラミング教育 実践 DVD ブックについて
<https://meshprj.com/jp/education/elementary/guidebook.html>



MESH 公式サイト
<https://meshprj.com>



MESH 本体のトライアルに関するお問い合わせ先
https://blog.meshprj.com/entry/demo_trial



ご購入に関するお問い合わせ先
<https://go.sonybsc.com/l/124232/2018-10-18/41pg52>



編著・監修 東北大大学院情報科学研究科 教授 堀田 龍也 信州大学学術研究院 教育学系 助教 佐藤 和紀
制作協力 株式会社 NHK エデュケーション企画・制作・発行 ソニービジネスソリューション株式会社

- Apple、Apple ロゴ、iPad、iPhone、iOS は、米国 Apple Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。App Store は Apple Inc. のサービスマークです。
- Android、Android ロゴは Google Inc. の商標です。
- Google Play、Google Play ロゴ、Google Sheets は、Google LLC の商標です。
- Microsoft、Windows、Excel は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- その他掲載されている会社名、システム名、製品名は各社の登録商標または商標です。なお、本文中には™、® マークは明記しておりません。
- 記載しているハードウェアならびにソフトウェアの仕様および外観は改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。