

社会とつながるプログラミング教育の小6授業提案(3)



炊飯器の発熱模擬実験を通じて プログラミング的思考を育む 具体的内容

○小倉 英之^A, 大崎章弘^B, 林 四郎^B,
日本電機工業会 理科教育支援委員会^A お茶の水女子大学^B

JEMAとは



一般社団法人 日本電機工業会

電力・エネルギー、社会インフラ、産業システム、家電機器
を通じた社会のサポートと電機産業の発展・ビジネス拡大



火力発電等の脱炭素化

分散型グリッド実装

電化・電動化 等

IoT・デジタル技術によるビジネスモデル創出

再生可能エネルギーの最大限の導入

2050年カーボンニュートラル実現に向けたJEMAロードマップ策定



洗濯乾燥機



電気冷蔵庫

2050年カーボンニュートラル実現への貢献

JEMAの教育活動

将来をみすえた電機業界の次世代育成と確保

「JEMAならではの次世代育成支援活動」として
2008年よりスタート



教材提供

社会とつながる理科授業

「JEMAプログラム」

提供する教材



webダウンロード



教員向けセミナー

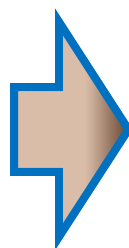
授業で活かせる

「理科教育セミナー」



これまでの発表内容

発問：
エネルギー変換、動作
どうなっている？



学び・目標：
身近な家電は、正しく動き、便利に使えるのは、セ
ンサーやプログラムの働きであることを、それぞれ役
割を持ったチームで実験を通して学習＞

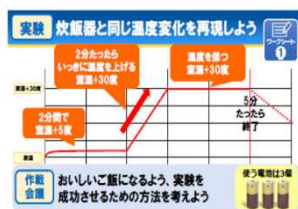
テーマ

身近な題材
としての
炊飯器



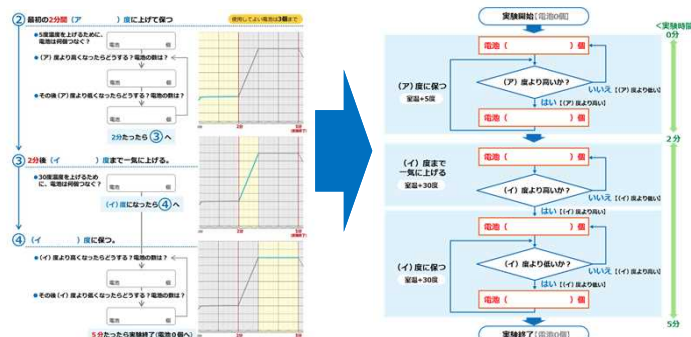
実験

乾電池とニクロム線
で目標とする温度変
化をどう実現するか
に取り組む



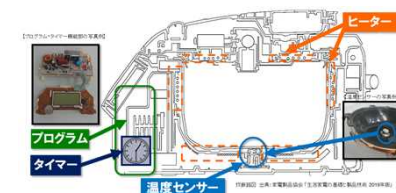
プログラミング的思考をフル稼働

チームの中での実験をPDCAで繰り返し、
フローチャートで表現



仕組み

センサーや
プログラムの働
きにより正しく
動作する



今回の発表内容

「炊飯器をテーマにした授業案」における課題

1. 思い通り（計画通り）にいかないこと

温度変化が予想通りにならなかった時に、
作戦会議で決めた計画を実験の途中で変えてしまう姿が見られた。

予想・計画をおこない
実験を実施した時の
再現イメージの不足

2. 実験手順を言葉で書き出し並べること

経過する時間の中で、電池の数と温度変化の関係性の理解。
温度と電池という2つの関係性を言葉として書き出すことの難しさ。

温度の変化（状態）と
電池の個数（制御）の
関係をグラフから読み取る

「繰り返し体験する」ことが、2つの課題に対する解決策になると想定

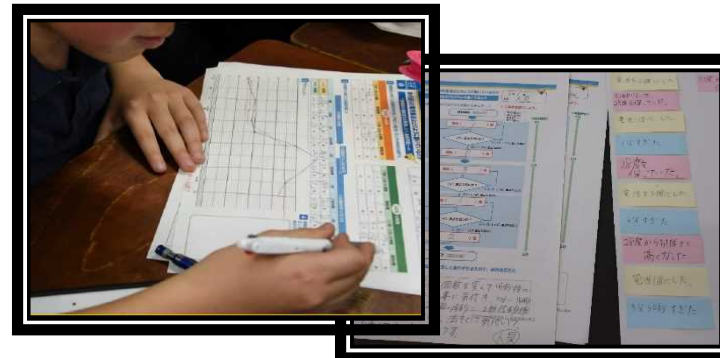
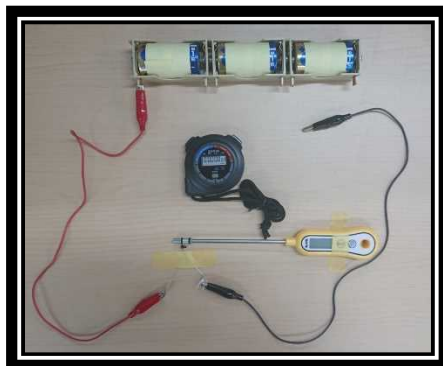
解決のためのシミュレーションツールの紹介

「繰り返し」のツールとしてシミュレーションツールを開発

-目的とねらい-

シミュレーションツールを活用することで下記を期待

1. **温度**が**変化**する様子をすぐに把握できる
2. **温度**を変化させる**条件**を“意図的”に決めて確かめることができる
3. 実験**条件の制御**（手順）と**温度**との関わりを**言語で論理的に表現**できる



6

炊飯器を模擬した実験器具

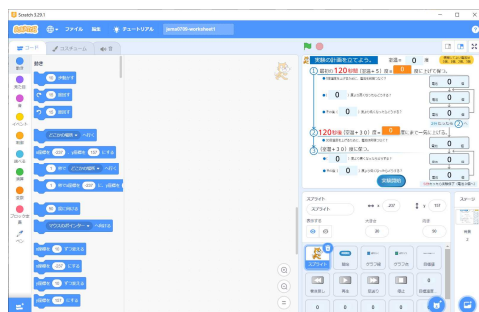
実験器具を使用しリアルに実験

実験結果をワークシートにまとめる

解決のためのシミュレーションツールの紹介

「繰り返し」のツールとしてシミュレーションツールを開発

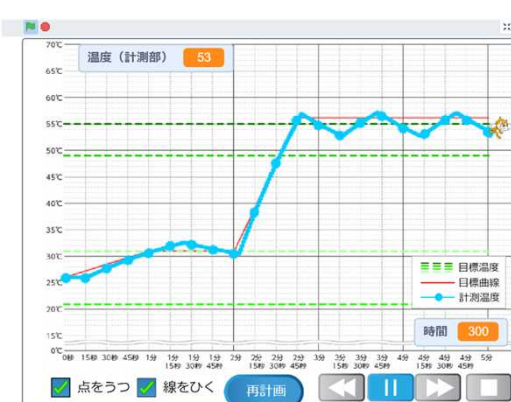
開発はスクラッチを利用



実験で使うワークシートを画面に再現



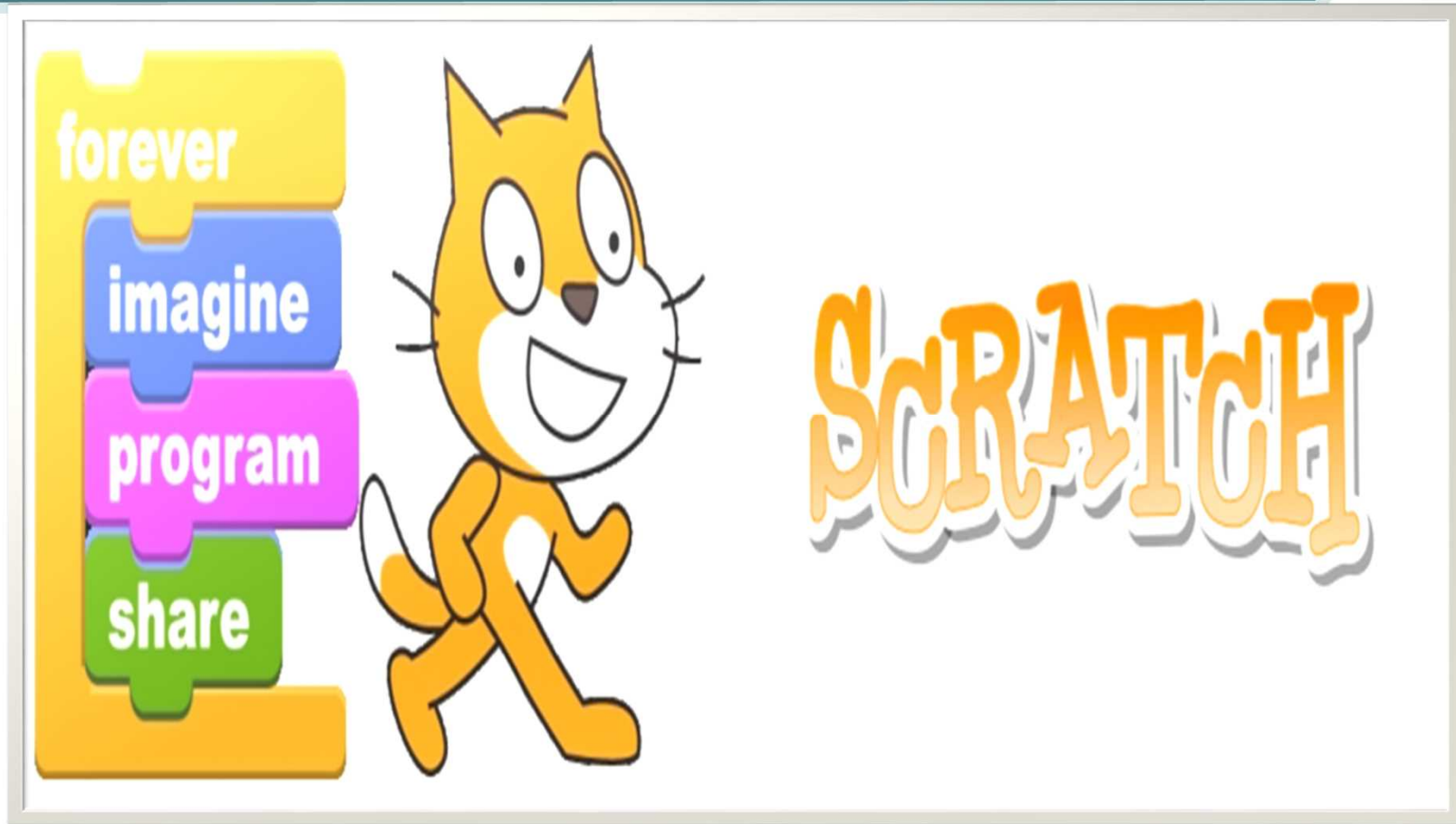
温度変化グラフを自動で表示



児童はこの2つの過程を繰り返す行うことが可能

デモをご覧ください

シミュレーションツールの紹介(デモをご覧ください)



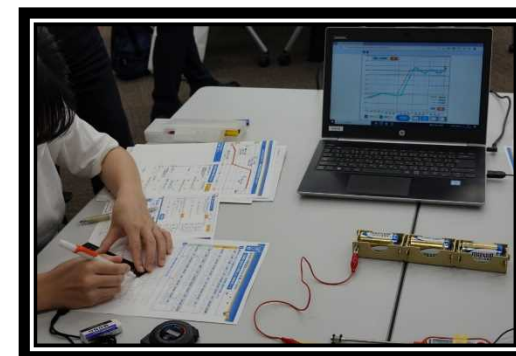
先生方からの感想

8月22日 参加者22名

東京都小学校理科教育研究会 主催の教員研修にて シミュレーションツールを紹介

様子と感想

- ・グループ内で話し合いをおこない、何度も繰り返し確認する姿が伺えた。
- ・シミュレーションツールでの数字を使い、リアル実験を実施してみたが、大きなズレは出ないが違いがあり、その違いを考えるグループもあった。



主な感想

1. 変える条件が2つ以上だと難しと感じる子供もいると思う。
2. ゲームに慣れている今の児童達であればすぐに使いこなしてしまう。
一方で、だからこそ数字遊びにならないようにすることが必要。
3. 一人で出来てしまうので、話し合いの活動をどこでどう入れるか検討が必要。
4. 時間短縮にはつながる一方で、リアルの実験で得られることも必要であり、
シミュレーションツールの各々の役割を明確にする必要がある。

今後に向けて

課題

- 1.あくまでもシミュレーションツールであり、その背景にある実際の物理的事象をリアルな体験として経験する実験が必要である
- 2.シミュレーションツールは1つのモデルをツールとして表現しているため、結果として表されるグラフには限界がある
- 3.言語化としてのフローチャートとしての表現には難しい

予定

- 1.フローチャートとしてのツール化
- 2.授業案としての落とし込み
- 3.授業実施での児童の反応

JEMA webサイトについて

JEMA 理科

検索

JEMA公式サイト



JEMAのwebサイトの
トップページより
右側の「理科教育支援活動」
ボタンをクリック

授業案・教材はこちらからダウンロードが可能



スクラッチツールを活用した授業案をご検討の方は
こちらまでご連絡ください。

理科教育支援事務局 science@jema-net.or.jp