

小学校高学年向け
プログラミング的思考を取り入れた
省エネルギー教育教材

教材利用マニュアル

2020 年 6 月

九州大学大学院人間環境学研究院

都市・建築学部門 住吉研究室

教育学部門 田上研究室

はじめに

学習指導要領改訂により、2020年度より小学校においてもプログラミング教育を導入することとなりました。しかし、プログラミング教育の具体的な教科書が整備されていないことや既存の科目の中に取り込んで実施することとなっていることなどから、小学校の現場においても手探りの状態に対応を検討されている状況ではないかと推察します。

一方、省エネルギーに関する教育についても、小学校の学習指導要領の中ではエネルギーとは何かということに焦点を当てた項目はいくつか見られますが、エネルギー資源の有限性やエネルギーの大切さを伝えるという点においては希薄であると感じています。

本教材は、九州大学大学院人間環境学研究院教育システム専攻教授の田上哲（国際教育環境学・教育方法学）と同研究院空間システム専攻 准教授の住吉大輔（持続建築エネルギー学）が中心となって、共同で開発しました。本教材の開発のきっかけは、日本のエネルギー自給率が9.6%(2017年)という中で、省エネルギーに関心を持ち、行動する大人が少ないという開発者(住吉)の問題意識を共同開発者である田上に相談したことでした。世界的な人口増加の中で、世界的にはエネルギー需要がますます伸びていくことが予想され、今後の社会を形成する子どもたちにエネルギーの大切さに目を向けてもらいたいという思いで教材を作成しています。特に、エネルギーの大切さをただ知るのではなく、それが実際の行動へと繋がる実践的態度形成が重要であると考えています。そのため、本教材は子どもたちが楽しく取り組みながら心に残る教材となるよう意識して開発しました。

また、教材開発の中で、プログラミング教育が導入されることを知り、建築設備のシミュレーションを専門とする住吉の得意分野を活かして、プログラミングと省エネルギーを重ね合わせたような教材とすれば、プログラミング教育の一環として小学校の先生方に選択肢を提供できるのではないかと考えて作成したものです。

完成した教材は、試験的に小学校の授業で活用して頂き、修正を重ねた実用に耐えるものと考えております。ぜひご活用頂き、多くの子どもたちにプログラミング思考と省エネルギーの大切さを楽しく学んで頂ければ幸甚です。

九州大学大学院人間環境学研究院
空間システム専攻
准教授 住吉大輔

1. 教材の概要

[教材の目的]

本教材は、プログラミング思考をベースにした MISSION(WEB プログラム「Scratch」による簡単なゲーム)を通して身近なエネルギーについて考えることで、論理的思考と省エネルギーについての知識を身に付けてもらうことを意図しています。なお、MISSION は実際にプログラミングを行うようなものではなく、プログラミング思考の一環である条件分岐や並べ替えなどについてゲームを通して考えてもらうものになっています。

[所要時間]

本教材の所要時間は、およそ 80 分～90 分です。40 分ないし 45 分の授業 2 回分を想定して作成しています。

教材は約 10 ページのテキストを中心に進めます。途中で、MISSION と題した各課題に取り組むことで、どうすれば省エネルギーを実現できるかを知ってもらい自宅で日常的に省エネルギーに取り組む態度形成に繋げるものとなっています。

[対象学年]

小学校 4 年生～6 年生。また、教材は小学校の授業の一環として実施することを想定しています。

[必要機材]

本教材の利用には、インターネットに接続できるパソコンもしくはタブレットが必要です。授業の進行や効果を考えると一人 1 台準備することを推奨します。少なくとも 4 名に 1 台程度の機材が必要です。

[使用許諾]

本教材の使用に当たり、開発者に連絡等を行う必要はありません。ご自由にお使い下さい。また、教材自体を改変していただいても構いません。ただし、本教材をそのまま、あるいは改変して販売することは禁止します。

もしよろしければ、教材とセットで配布しているアンケートを実施して頂き、教材の効果測定にご協力下さい。

[免責事項]

本教材の利用および改変により発生した何らかのトラブルや損失・損害等につきまして、開発者は一切責任を負わないものとします。ご了承の上、ご使用ください。

2. 教材の具体的な使い方

2.1 準備

(1) 授業実施日までの事前の準備

授業の流れを「3.授業進行表」で把握して下さい。なお、「3.授業進行表」はあくまで標準的な実施例ですので、自由にアレンジして実施して頂ければと思います。また、「2-1.エネルギーを使っているものを仕分けよう！」から「2-4.目指せ省エネ家族！②」までの html リンクを使って、各 MISSION にアクセスし、操作方法を理解して下さい。操作方法は、「2-5.scratch 操作方法.pptx」にも記載しています。

(2) 授業実施日の準備

「1.教科書 完成版.ppt」を人数分用意して配布してください(必ずしも配布しなくても構いませんが、配布した方が学習効果は高いと思います)。また、「1.教科書 完成版.ppt」を全員が見ることができるモニターなどに表示した方が授業は進めやすいです。

「2-1.エネルギーを使っているものを仕分けよう！」から「2-4.目指せ省エネ家族！②」までの html リンクにすぐアクセスできるように、授業で使うパソコンまたはタブレットすべてに保存して下さい。教科書と同様、「2-1.エネルギーを使っているものを仕分けよう！」から「2-4.目指せ省エネ家族！②」までを、全員が見ることができるモニターなどに表示できるようにした方が授業は進めやすいです。

授業の効果測定を行う場合は、「4-1.事前アンケート.docx」と「4-2.直後アンケート.docx」を人数分用意して下さい。

2.2 授業の実施

授業は、「3.授業進行表」に沿って進めて下さい。授業の効果測定を行う場合は、「4-1.事前アンケート.docx」をはじめに配布して、記入させて下さい。授業は教科書の説明と MISSION の実施の繰り返しで行います。MISSION は一種のゲームになっていますので、子どもたちが取り組むとまわりの子どもたちと話ながら、楽しく取り組むと思います。そこから教科書の説明に戻る際には、しっかり教員に注目させるようにして下さい。

MISSION の目的は論理的思考で、答えを導いてもらうことにありますが、MISSION の面白さの一端はプログラムのバグにあります。開発時点の試行授業では、プログラムのバグを見つけた児童が他の子に教えることで伝搬していき、とても盛り上がりました。MISSION1「エネルギーを使っているものを仕分けよう！」では、複数の条件分岐を重ねて実行することで、予期せぬ動きをする場合があります。

MISSION2「お家に電気を届けよう！」では緑色の実行ボタンを続けて何回も押すことで、雷のマークが大きくなっていき、やがて画面一杯になります。

MISSION3「目指せ省エネ家族！①／②」では、一部の家具などを画面の外に追いやると

戻ってこないというようなことがあります。

これらはプログラムのバグではありますが、子どもたちにとっては楽しい発見になるので、意図的に残しています。うまく使って授業を進めて頂ければと思います。

2.3 効果測定アンケート

開発者としては、ぜひ効果測定のアンケートと一緒に実施して頂き、今後の教材開発や改良にご協力頂ければと思います。特に本教材は、実践的態度形成を目的にしており、授業から時間が経った後でも省エネルギーに関心を示してもらえることを目指しております。「4-3.1 か月後アンケート .docx」は、授業から約 1 ヶ月後にアンケートを実施することを想定して、作成しています。可能であれば、「4-1.事前アンケート.docx」「4-2.直後アンケート.docx」「4-3.1 か月後アンケート .docx」の 3 つのアンケートを実施して頂き、スキャンするなどして、開発者宛にお送り頂ければ幸甚です。また、合わせて教材の改良点や感想などもお寄せ頂ければと思います。なお、送付するファイルの容量が大きい場合は、一旦メールでご連絡頂ければ、送付方法をご連絡致します。

連絡先：住吉大輔

sumiyoshi@arch.kyushu-u.ac.jp

開発者リスト

氏名	所属（開発当時）
住吉大輔	人間環境学研究院 都市・建築学部門准教授（持続建築エネルギー学）
田上哲	人間環境学研究院 教育学部門教授（国際教育環境学・教育方法学）
下地貴樹	九州大学人間環境学研究院 学術協力研究員
池山佳幸	九州大学人間環境学府空間システム専攻修士課程

謝辞

作成した教材に用いたイラストの多くはフリー素材集サイトいらすとや（<http://www.irasutoya.com/>）の素材を同サイトの利用規定に則り使用させていただきました。