



空と気温の関係は？

1、2時限目 / 全4時限

実践者 千葉大学教育学部附属小学校 教諭 中島隆洋

「実験方法の立案」に プログラミング体験を取り入れる

理科教育においては、「実験方法の立案」の場面で、プログラミングを取り入れる余地があるのではと考え、本実践を思案した。天気と気温との関係を学習する本単元では、当然、体感を重視することが望ましいため、実際に百葉箱に気温を測定しに行くことは大切な過程である。しかし、学習の中で、「下校後の気温の変化も知りたい」、「なるべく多くのデータが欲しいが、毎日1時間おきに観察するのは難しい」など、児童から問題点が出たときに、MESHの出番となる。また、プログラムを工夫すれば、「気温測定時の空の写真」など、従来の測定方法では得られなかったデータも学習に利用することが可能となり、深みのある学習が展開できるのではないかと考え、本実践を行った。

準備物

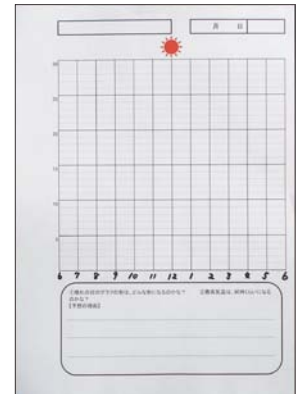
1時限目



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。



マグネットシート
MESHブロックの写真を印刷した
マグネットシート(温度・湿度、カ
メラ、タイマー、通知)を用意。板
書の際、フローチャートなどを作
成する際に活用する。

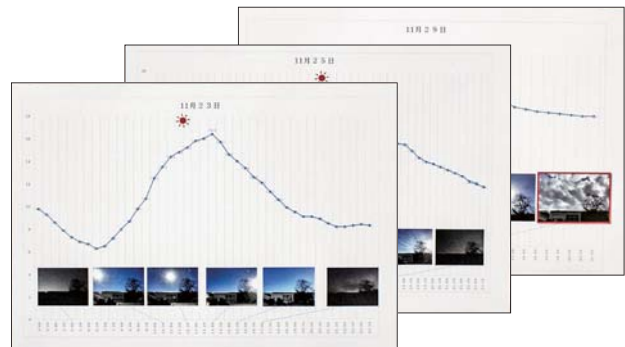


ワークシート
一日の天気を予想するのに
使用する。

2時限目

時刻	気温	湿度	天気
06:00	12.5	75	晴
06:10	12.5	75	晴
06:20	12.5	75	晴
06:30	12.5	75	晴
06:40	12.5	75	晴
06:50	12.5	75	晴
07:00	12.5	75	晴
07:10	12.5	75	晴
07:20	12.5	75	晴
07:30	12.5	75	晴
07:40	12.5	75	晴
07:50	12.5	75	晴
08:00	12.5	75	晴
08:10	12.5	75	晴
08:20	12.5	75	晴
08:30	12.5	75	晴
08:40	12.5	75	晴
08:50	12.5	75	晴
09:00	12.5	75	晴
09:10	12.5	75	晴
09:20	12.5	75	晴
09:30	12.5	75	晴
09:40	12.5	75	晴
09:50	12.5	75	晴
10:00	12.5	75	晴
10:10	12.5	75	晴
10:20	12.5	75	晴
10:30	12.5	75	晴
10:40	12.5	75	晴
10:50	12.5	75	晴
11:00	12.5	75	晴
11:10	12.5	75	晴
11:20	12.5	75	晴
11:30	12.5	75	晴
11:40	12.5	75	晴
11:50	12.5	75	晴
12:00	12.5	75	晴
12:10	12.5	75	晴
12:20	12.5	75	晴
12:30	12.5	75	晴
12:40	12.5	75	晴
12:50	12.5	75	晴
13:00	12.5	75	晴
13:10	12.5	75	晴
13:20	12.5	75	晴
13:30	12.5	75	晴
13:40	12.5	75	晴
13:50	12.5	75	晴
14:00	12.5	75	晴
14:10	12.5	75	晴
14:20	12.5	75	晴
14:30	12.5	75	晴
14:40	12.5	75	晴
14:50	12.5	75	晴
15:00	12.5	75	晴
15:10	12.5	75	晴
15:20	12.5	75	晴
15:30	12.5	75	晴
15:40	12.5	75	晴
15:50	12.5	75	晴
16:00	12.5	75	晴
16:10	12.5	75	晴
16:20	12.5	75	晴
16:30	12.5	75	晴
16:40	12.5	75	晴
16:50	12.5	75	晴
17:00	12.5	75	晴
17:10	12.5	75	晴
17:20	12.5	75	晴
17:30	12.5	75	晴
17:40	12.5	75	晴
17:50	12.5	75	晴
18:00	12.5	75	晴
18:10	12.5	75	晴
18:20	12.5	75	晴
18:30	12.5	75	晴
18:40	12.5	75	晴
18:50	12.5	75	晴
19:00	12.5	75	晴
19:10	12.5	75	晴
19:20	12.5	75	晴
19:30	12.5	75	晴
19:40	12.5	75	晴
19:50	12.5	75	晴
20:00	12.5	75	晴
20:10	12.5	75	晴
20:20	12.5	75	晴
20:30	12.5	75	晴
20:40	12.5	75	晴
20:50	12.5	75	晴
21:00	12.5	75	晴
21:10	12.5	75	晴
21:20	12.5	75	晴
21:30	12.5	75	晴
21:40	12.5	75	晴
21:50	12.5	75	晴
22:00	12.5	75	晴
22:10	12.5	75	晴
22:20	12.5	75	晴
22:30	12.5	75	晴
22:40	12.5	75	晴
22:50	12.5	75	晴
23:00	12.5	75	晴
23:10	12.5	75	晴
23:20	12.5	75	晴
23:30	12.5	75	晴
23:40	12.5	75	晴
23:50	12.5	75	晴
00:00	12.5	75	晴

測定後の気温データ
測定した気温を曜日別の表形式のデータで用意。
天気予測用の演習問題として活用する。



測定後の気温変化のグラフ
左記の演習問題の解答として、気温の変化のグラフとその日の空の写真を用意。(晴れ、雨、くもりの日の3パターン程度を用意するとよい。)

手順

1

天気と気温の関係を調べるうえでの課題とプログラミングの必要性を理解する

1時限
(20分)

ワークシートと3年生で学習した地温のグラフを活用して一日の気温の変化を予想する。予想結果を確かめるために、気温と天気を記録する方法について全員で話し合う。その際、登校前や下校後も気温を測定しなくてはならないことや、さまざまな天気の日々のデータを複数回測定しなくてはいけないことを踏まえ、1時間おきに気温や空の様子を記録し続けるための手段としてプログラミングの必要性を理解する。



2

実験計画を立てる(プログラミング)

1時限
(20分)

MESHを使って1時間おきに気温と空の様子を記録するプログラムを考える。百葉箱に設置した温度計の代わりに、「温度ブロックをつかった気温を自動測定する」プログラムと、「空の様子を自動撮影する」プログラムの2つを作成する。その後、教師が事前に用意したデータ記録用のプログラムを使い、全員で動作確認をするとよい。

※データを記録する間隔は1時間おきとしているが、MESHで計測するにはロジックを考える必要があるため、授業では30分間隔でデータを取得することとした。



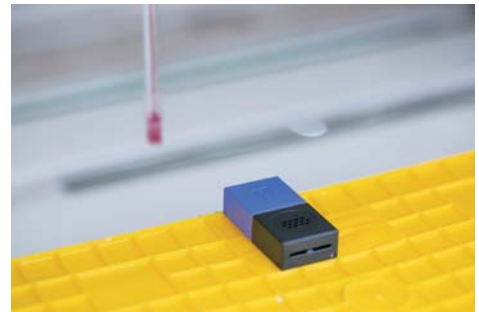
3

百葉箱にMESHをセットし、測定を開始する

1時限
(5分)

プログラムの動作確認の後、百葉箱にMESHブロックを設置して数週間の測定を開始する。あわせて、教室内にタブレット端末を設置して、空の写真も自動撮影しておく。

※百葉箱にMESHを設置する際には、雨水などでぬれないように注意。



4

数週間後、測定データをもとに結果を考察する

2時限
(20分)

晴れ、雨、くもりの日、一日の中で天気に変化した日など、複数の測定データがプリントされた資料をもとに全員で考察を行う。考察はクイズ形式で行い、気温の測定データから、その日の空の様子を予想することで、天気と気温の上がり方の関係性への理解を深めていく。



5

気温の変化と空の様子との関係をまとめる

2時限
(25分)

天気と気温の関係についてまとめる。そのときの空の様子が、気温の変化に大きな影響を与えている事実を理解する。また、3年生で学習した地温は12時が最高だが、気温は13時過ぎに最高になることに焦点をあてて、さらなる理解を深めたい。

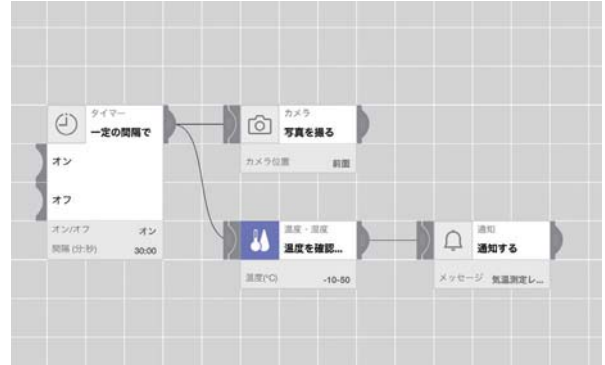
実践のコツ・ポイント

ポイント 1 プログラミングの「必要感」を実感させる

- 30分おきに測定しに行くのは大変
- 日の出から日没までの気温が知りたいが、登校前や後なので不可能

このような問題点を引き出すことで、「自動で測定できたらいいのにな」といった願いが生まれる。そのような「願い」や「必要感」をMESHが可能にしてくれるのであれば、子どもたちもプログラミングを理科で行う意義をわかってくれるのではないかと。

必要感を実感したら、みんなでプログラミングを行う。



児童が30分おきに温度を確認し、通知するレシピを作成。

ポイント 2 測定した気温のデータは、スプレッドシートに送ると便利

MESHの温度・湿度ブロックで測定した「気温のデータ」をGoogleのスプレッドシートに送っておけば、自身のスマートフォンなどからいつでも確認ができるため便利。リアルタイムで気温のデータが更新されていくので、授業の合間に児童に伝えることも可能。

写真撮影用のタブレット端末は、太陽の動きも一緒に撮影できるように南向きに！



自動で写真を撮影する。



30分おきに自動で測定した温度を、スプレッドシート*に転送する。

*スプレッドシートを使う場合、インターネット環境が必要です。

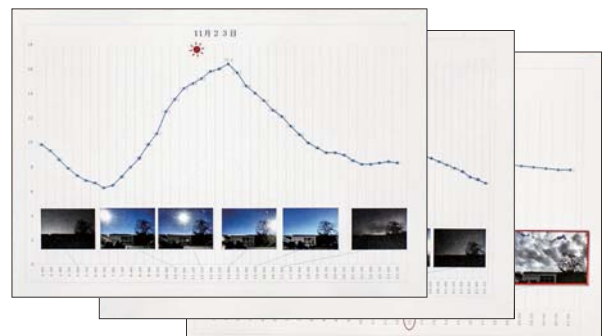


リアルタイムにみんなで温度を確認するときは、タイマーを10秒ごとに設定するとよい。

ポイント 3 欲しいデータの種類は最低でも3種類

授業での演習用に、「晴れ」「雨」「くもり」の3種類のデータは欲しいところ。そのデータを集めるために数週間ほどMESHには測定し続けてもらう。その間、MESHブロックの充電状況に注意すること。モバイルバッテリーなどを活用すると便利。

晴れ、くもり、雨の3種類のグラフ



ポイント4 測定データの考察は、クイズ形式で楽しく予想

表形式の気温測定データを児童に配り、どんなことが読み取れるかたずねる。また、「●日の天気は?」とクイズを出題。児童には、表形式の数値のみで、天気を予想させる。その後、気温測定と一緒にタブレット端末で撮影した写真を見せて、実際の天気はどうだったのか答え合わせを行う。

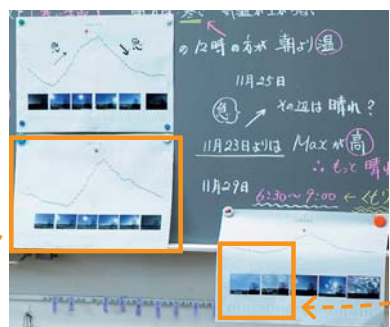
2018112310:36.0	2018112400:30.2	2018112500:30.2	2018112600:30.2	2018112700:30.2	2018112800:30.2	2018112900:30.2
2018112311:36.0	2018112401:30.2	2018112501:30.2	2018112601:30.2	2018112701:30.2	2018112801:30.2	2018112901:30.2
2018112312:36.0	2018112402:30.2	2018112502:30.2	2018112602:30.2	2018112702:30.2	2018112802:30.2	2018112902:30.2
2018112313:36.0	2018112403:30.2	2018112503:30.2	2018112603:30.2	2018112703:30.2	2018112803:30.2	2018112903:30.2
2018112314:36.0	2018112404:30.2	2018112504:30.2	2018112604:30.2	2018112704:30.2	2018112804:30.2	2018112904:30.2
2018112315:36.0	2018112405:30.2	2018112505:30.2	2018112605:30.2	2018112705:30.2	2018112805:30.2	2018112905:30.2
2018112316:36.0	2018112406:30.2	2018112506:30.2	2018112606:30.2	2018112706:30.2	2018112806:30.2	2018112906:30.2
2018112317:36.0	2018112407:30.2	2018112507:30.2	2018112607:30.2	2018112707:30.2	2018112807:30.2	2018112907:30.2
2018112318:36.0	2018112408:30.2	2018112508:30.2	2018112608:30.2	2018112708:30.2	2018112808:30.2	2018112908:30.2
2018112319:36.0	2018112409:30.2	2018112509:30.2	2018112609:30.2	2018112709:30.2	2018112809:30.2	2018112909:30.2
2018112320:36.0	2018112410:30.2	2018112510:30.2	2018112610:30.2	2018112710:30.2	2018112810:30.2	2018112910:30.2
2018112321:36.0	2018112411:30.2	2018112511:30.2	2018112611:30.2	2018112711:30.2	2018112811:30.2	2018112911:30.2
2018112322:36.0	2018112412:30.2	2018112512:30.2	2018112612:30.2	2018112712:30.2	2018112812:30.2	2018112912:30.2
2018112323:36.0	2018112413:30.2	2018112513:30.2	2018112613:30.2	2018112713:30.2	2018112813:30.2	2018112913:30.2
2018112324:36.0	2018112414:30.2	2018112514:30.2	2018112614:30.2	2018112714:30.2	2018112814:30.2	2018112914:30.2
2018112325:36.0	2018112415:30.2	2018112515:30.2	2018112615:30.2	2018112715:30.2	2018112815:30.2	2018112915:30.2
2018112326:36.0	2018112416:30.2	2018112516:30.2	2018112616:30.2	2018112716:30.2	2018112816:30.2	2018112916:30.2
2018112327:36.0	2018112417:30.2	2018112517:30.2	2018112617:30.2	2018112717:30.2	2018112817:30.2	2018112917:30.2
2018112328:36.0	2018112418:30.2	2018112518:30.2	2018112618:30.2	2018112718:30.2	2018112818:30.2	2018112918:30.2
2018112329:36.0	2018112419:30.2	2018112519:30.2	2018112619:30.2	2018112719:30.2	2018112819:30.2	2018112919:30.2
2018112330:36.0	2018112420:30.2	2018112520:30.2	2018112620:30.2	2018112720:30.2	2018112820:30.2	2018112920:30.2
2018112331:36.0	2018112421:30.2	2018112521:30.2	2018112621:30.2	2018112721:30.2	2018112821:30.2	2018112921:30.2
2018112332:36.0	2018112422:30.2	2018112522:30.2	2018112622:30.2	2018112722:30.2	2018112822:30.2	2018112922:30.2
2018112333:36.0	2018112423:30.2	2018112523:30.2	2018112623:30.2	2018112723:30.2	2018112823:30.2	2018112923:30.2
2018112334:36.0	2018112424:30.2	2018112524:30.2	2018112624:30.2	2018112724:30.2	2018112824:30.2	2018112924:30.2
2018112335:36.0	2018112425:30.2	2018112525:30.2	2018112625:30.2	2018112725:30.2	2018112825:30.2	2018112925:30.2
2018112336:36.0	2018112426:30.2	2018112526:30.2	2018112626:30.2	2018112726:30.2	2018112826:30.2	2018112926:30.2
2018112337:36.0	2018112427:30.2	2018112527:30.2	2018112627:30.2	2018112727:30.2	2018112827:30.2	2018112927:30.2
2018112338:36.0	2018112428:30.2	2018112528:30.2	2018112628:30.2	2018112728:30.2	2018112828:30.2	2018112928:30.2
2018112339:36.0	2018112429:30.2	2018112529:30.2	2018112629:30.2	2018112729:30.2	2018112829:30.2	2018112929:30.2
2018112340:36.0	2018112430:30.2	2018112530:30.2	2018112630:30.2	2018112730:30.2	2018112830:30.2	2018112930:30.2

25日の天気は?

予想 晴れ

25日は、急激に気温が上がっているから晴れ。23日の気温より最高気温が高いから、もっと晴れているはず。

答え合わせ



29日の天気は?

予想 くもり

6:30~9:00は気温がほかの日より上がっていないから、くもりだと思う!

答え合わせ

ポイント5 なぜ地温は12時がMAXなのに、気温は1~2時間遅れるのか?

この疑問は多くの児童が抱くことだろう。その際、3年生の光の学習での経験を想起させることが大切。「光の通り道は温まっていなかった事実」や、「透明なペットボトルの中の水は温まらにくかったが、黒色のボトルの中の水はすぐに温まった事実」などが想起されれば、「太陽の光では透明な空気を温めることができにくい」、「そのため、地面の熱をもらって空気が温まるのではないだろうか?」、「だから地温より1~2時間遅れて温まるのではないだろうか?」といった考えにたどり着く話し合いが展開されると考える。

児童の声

「千葉市」など、広い範囲の気温のデータはホームページとかに出ていますが、学校の真上の空の写真と気温との関係を調べて、リアル感がありました。

今朝や下校後のデータも、ずっとMESHくんが測ってくれていたの、おつかえさまって思います。そのデータのおかげでちゃんと勉強しようって思いました。

専門家からのアドバイス

これまで専用の機器や専門機関でしか実現しなかったデータを、教室で子どもたちがMESHでプログラミングをして、自らデータをつくり出すことに価値のある実践です。写真の定期的な定点撮影を試したことのある先生もいるかと思います。しかし、カメラを固定していなかったり、授業中だったりすると正確な定点観測をすることはできません。必要感を実感したらプログラミングをする、という教師の授業技術も光る授業実践です。

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



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



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)

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 東北大学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 エデュケーショナル 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™、® マークは明記していません。
- 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。