

運動中の心拍数はどんな変化をするのだろう？

9時限目／全9時限

実践者 千葉大学教育学部附属小学校 教諭 中島隆洋

運動中の脈拍数の変化を測定する

心拍の授業を行う際、通常、運動前と運動後の脈拍数を比較する学習が行われる。しかし本実践では「運動中の脈拍数はどのようなになっているのだろう？」といった児童の問題意識を授業化していく。運動中の脈拍数の変化を10秒ごとに記録するのは、従来の測定方法では不可能であるため、「MESH」によるプログラミングの出番となる。このような必要感を引き出しながら、理科における深い学びをプログラミング教育によって実現していきたいと考えた。

準備物



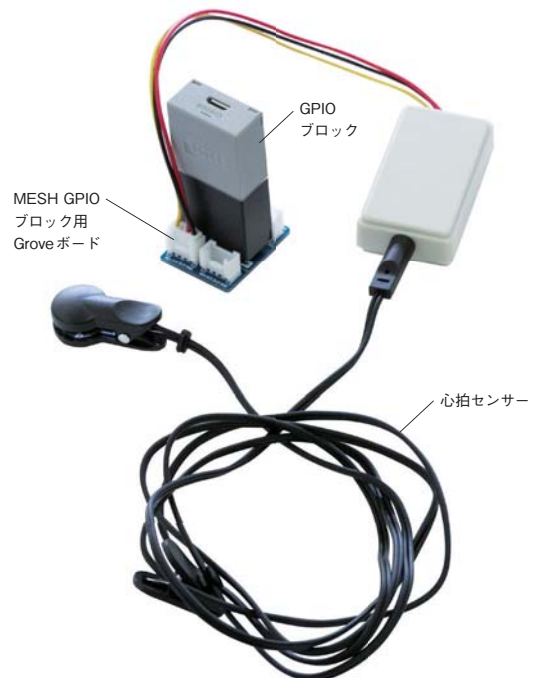
MESHブロック、タブレット端末
3～4名のグループごとにMESH
ブロックとタブレット端末を1セッ
ト用意。



ストップウォッチ



聴診器



MESH GPIOブロック用
Groveボードと心拍センサー
脈拍を感知して、GPIOブロック
で心拍の信号を受け取るための
機器。

手順

1

運動中や運動後の心拍の変化を考える

(5分)

自分たちの生活経験や心臓の役割などを根拠に意見を交換しながら、運動中に心拍数や呼吸数はどのように変化をするのか考える。静止状態で聴診器とストップウォッチを使って自分の心拍を測定したのちに、運動中の心拍の測定方法についてグループで話し合う。



2

実験方法を立案する(プログラミング)

(5分)

従来の方法では運動の最中に脈拍数や呼吸数を測定することが困難であることを理解し、プログラミングによる解決方法を検討していく。
運動前→運動中(30秒間)→運動後(30秒間)の合計1分間の心拍数が「10秒ごとにどのように変化していくのか?」を測定するためのプログラムを考える。



3

プログラムを作成する

(20分)

いきなり「10秒ごとに1分間」の心拍を測定するプログラムを作成するのではなく、「10秒間」のみ心拍が測定できるプログラムをつくることで、基本的なロジックの理解を深めていく。「10秒ごとに1分間」のプログラムは事前に教師が作成して、それを使用して実験を行ってもよい。

※詳しくは次ページ『実践のコツ・ポイント』にて解説。



4

実験し、結果を考察する

(15分)

3人1組となり、踏み台昇降をしながらMESHを使って10秒ごとの心拍数の変化と呼吸数の変化を測定していく。
運動開始→運動中→運動終了→平常時にもどるまでの間、10秒ごとに脈拍数と呼吸数がどのように変化したのかデータ化して考察する。

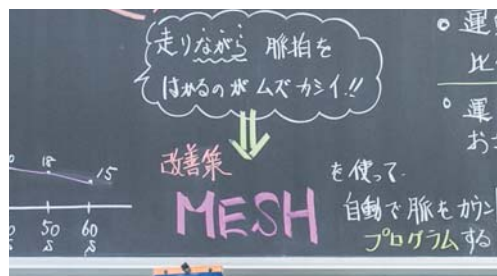


実践のコツ・ポイント

ポイント 1 児童に課題感、必要感を生じさせること

「運動後の心拍数が平常時よりも増加する」という理解であれば、手で鼓動や脈拍を感じさせるだけで十分であるが、ここでは

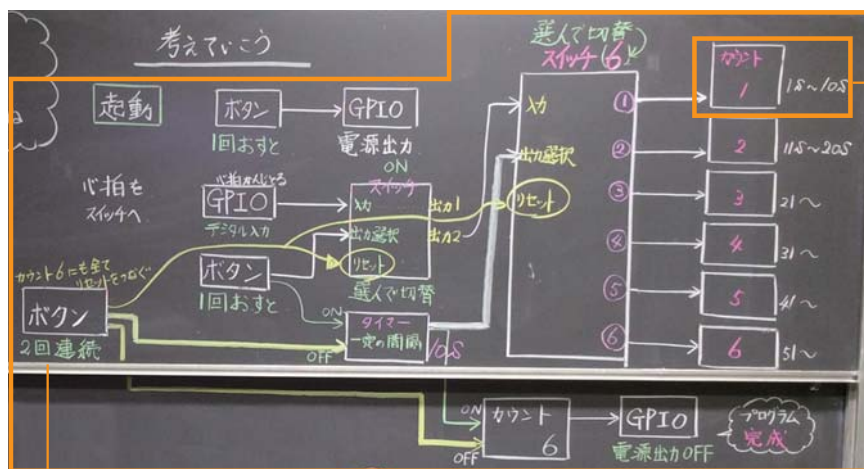
- 10秒ごと、どのように心拍数が変化していくのかを知りたい
- 運動時の心拍数の変化を知りたいが、測定するのが困難



といった願いや課題を引き出すことがポイントとなる。そうすることで、MESHを使う必要感が引き出され、理科教育とプログラミング教育の双方における深い学びの実現が可能となっていくと考える。

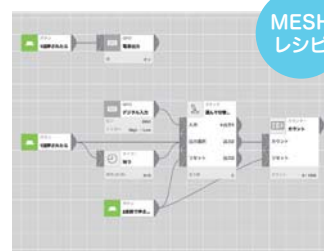
ポイント 2 事前に教師が用意しておくプログラムと児童が授業中に作るプログラムを明確にする

限られた時間内で「10秒ごとに心拍数を6回分測定する」といった複雑なプログラムを作成することは困難であることが予想される。そのため児童には、10秒ごとではなく、10秒間心拍数を測定するという1回分の測定プログラムを作成させる程度で止めてもよい。「そのプログラムを6回分複製したものを先生が作成したからそれを実験で使うよ」と告げ、児童が作成するプログラムと実際に使用するレシピを明確に区別することも大切だと考える。



児童が作成するレシピ

児童には、10秒間心拍数を測定するというプログラムを作成させる。



事前に教師が用意するレシピ

すべて児童がプログラムを組まなくてよい。難しいプログラムは、事前に教師が用意しておくことも必要。



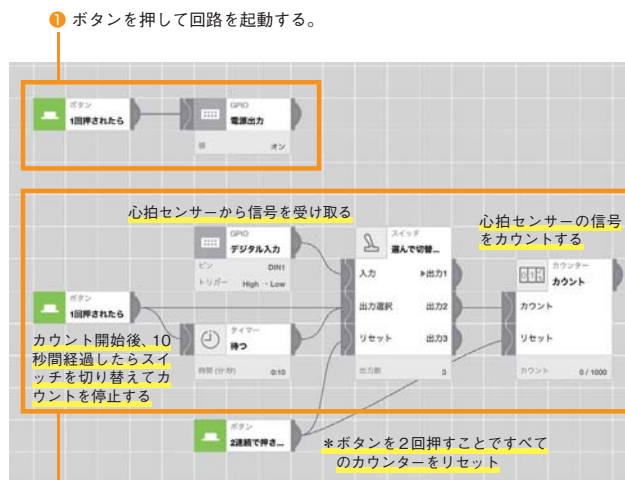
ポイント 3 10秒ごとに心拍を測定するときには踏み台昇降がベスト

激しい運動中に測定器が外れてしまうのを防ぐために、測定は踏み台昇降でするのがおすすめ。測定器は指ではなく耳にすると運動中に外れにくい。「10秒ごとに1分間」の心拍数と呼吸数の変化を測定する際は、運動する人、呼吸数を目視で計測する人、MESHの記録をタブレット端末上で確認する人の3人1組で行うとよい。

実験に使用するレシピ例

児童が作成するレシピ

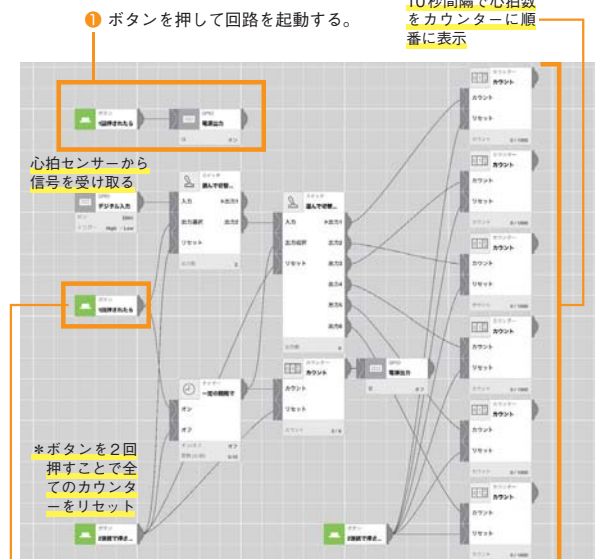
心拍センサーの信号を受け取り、10秒間カウントする。



② もう一度ボタンを押したら、スイッチを切り替えてカウントを開始。10秒後にスイッチが切り替わりカウントが停止される。

教師が用意するレシピ

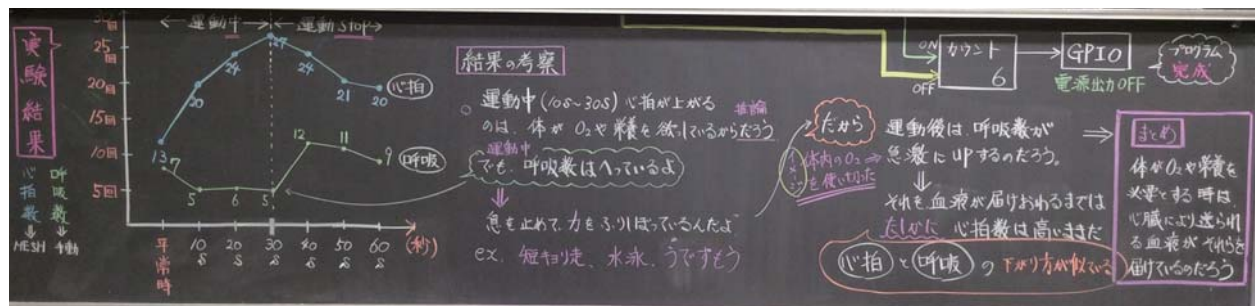
1秒ごとに心拍数を6回測定する。



② ボタンをもう一度押すとスイッチが切り替わりカウントが開始。

板書時のポイント

実験結果やグラフを板書し、運動中に呼吸数が増える理由や、運動後に呼吸数が増加する理由を考えさせる。



児童の声

聴診器で運動前と後の心音の変化を聞いたのもおもしろかったけど、運動中の心拍数がどのように変化していくのか、はっきりとした数値で計測できたのはとても勉強になりました。

運動中、とくに水泳や50mのダッシュをするときは息をしていないから、心拍数は平常時とそれほど変化していないと思っていました。運動後は、あわてて酸素を体中に運ぶために心拍数が上がるものだと思っていたので……。でも、運動中も心拍数が上がっていたことに驚きました。たぶん肺に残っている酸素を運んだりしてがんばっているのかなって思いました。

専門家からのアドバイス

この実践のよさは、コンピュータのよさを最大限に生かしている点です。これまでの運動前・運動後の脈拍数の比較ではなく、運動中の脈拍数の変化を10秒ごとに記録することが特徴的です。こうした実践は、先生がコンピュータでは何が得意で、何が苦手なのかというコンピュータやプログラミングに関する見方・考え方を持ち合わせていることによって、授業設計の発想が生まれているように思います。これまで、身体やスポーツを科学的に捉えようとすれば、専門的な機関で取り組む必要がありました。身体と科学をぐっと近づけた授業実践です。

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



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。