

学校名 新潟県糸魚川市立田沢小学校

執筆者名 金子紅里

研究タイトル	生活を豊かにする創造力を育む MESH™ を活用したプログラミング学習の開発		
① 育てるべき資質や能力…自分で設定した将来を担う子どもたちを育てるべき資質や能力について、その必要性を踏まえて記述する。	ページ No	1	
主に育成すべき資質/能力のキーワード	生活を豊かにする創造力		

○ はじめに

私は、子どもたちの楽しみながら学ぶ過程を大切にしたい。子どもが、生活の中から自分の問題を見つけ、楽しみながら学ぶ中で、「なるほど、そうだったのか」と実感する本物の学びの力を身に付けてほしいと願っている。

本計画では、MESH™※1（以下 MESH）を活用したプログラミング学習を取り上げる。プログラミングにおいては、私は、子どもが楽しみながらプログラミングの経験を通して、子どもたちの問題解決能力を育んでいきたい。

子どもたちが学ぶ過程において、実際に「体験する」ということは、その子にとってかけがえのないものだと考える。プログラミングに興味があって家庭でその機会が得られる子もいれば、存在も知らない子もいる。私はどの子にもその体験する場を与えたい。プログラミングだけでなく、全ての学校生活においてそう考える。タブレットやモニタの中で終わりたくない。プログラミングする活動を下学年から段階を踏んで、必要感をもって体験していくことで、子どもたちが生活の中から違和感を見つけ、生活をより豊かに便利にするためにはどうすればよいのか試行錯誤できるようになってほしい。

MESH™※1…MESH（メッシュ）は身近なものやセンサーやスイッチなどの機能を組み合わせ、プログラミングすることで、さまざまなアイデアを形にできるソニーのツール。

① 育てるべき資質や能力

育てるべき資質や能力として、私は「生活を豊かにする創造力」が大切であると考えている。

なぜなら、子どもたちの生きる未来は行き先が見通せず、答えが大人によって用意されていない。これからの時代を生きていくためには、夢や好奇心をもち、未知のものを探究し、新しいものを創造していかうとする資質や能力が求められていると考えている。

私の考える「生活を豊かにする創造力」とは、

「もっと試してみたい、もっとよくしたいという心を持ち、自ら生活の中の課題を見つけて、解決するための方法を考えて試し、新たなものを創り出すことができる力」である。

子どもたちには、生活経験や既習事項と実験の結果を結びつけながら、課題を解決し、新たな知識を得られるようになってほしい。実践での子どもの姿を分析しながら、「生活を豊かにする創造力」の育みを目指して本教育実践に取り組み、未来を生きる子どもたちの姿を求めていきたい。

② **子どもたちの現状**・・・子どもたちの置かれている環境や状況、学習レベルなどを客観的に把握することによって収集した情報に基づき、子どもたちの現状について記述する。

ページ No

2

② 子どもたちの現状

○ 子どもたちの置かれている環境や状況

当校は、全校児童189人の学校である。学校課題「自らの人生を切り拓き、未来社会を創造する力を育てる」を掲げ、教育活動に取り組んでいる。

タブレット端末は、2022年4月より全校で使用し始め、授業や様々な場面で活用が進んでいる。プログラミング教育の目標としては、論理的思考力を育むとともに、プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていることなどに気付き、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータ等を活用してよりよい社会を築いていこうとする態度などを育むこと、教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けることができることを目指している。

○ プログラミングを伴う学習活動の状況

【6年生理科「電気の利用」2022年2月実施】

6年生理科「電気の利用」では、子どもたちは、生活の中で使われている電気に着目し、電気の性質について学んできた。そして、センサについて学んだ後、「生活をちょっと楽しく・便利にしよう」というテーマで、プログラミングを伴う学習活動を行った。

子どもたちに「MESHのセンサを使って、生活をちょっと楽しく・便利にするものはできるかな？」と問うと、1人1人が生活に活かせるアイデアを考え、タブレットを使ってプログラミングに取り組んでいった(図1)。



図1 タブレットでプログラミングをする子ども

授業では、人感センサを使って、カウントさせ、LEDの色の変化で部屋の中の密を表すプログラムを考える子や、振動、ボタン、プログラミングスイッチなどを組み合わせて防犯プログラムを考える子、宿題を忘れないようにするプログラムを考える子など、様々な工夫をする姿が見られた。

(図2、図3)

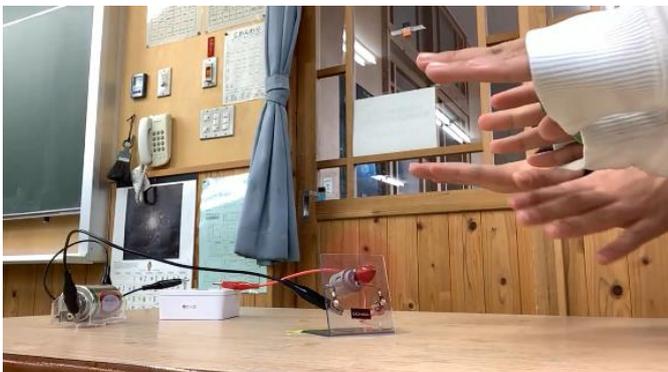


図2 ハンドパワーでモーターが回る工夫とレシピ

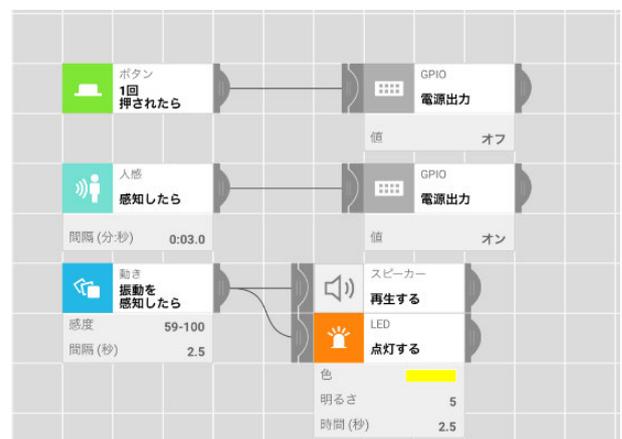


図3 子どもが考えた MESH のプログラミングの画面

多くの子どもたちは、自分のアイデアを具現し楽しんでいた。

しかし、中には、何かしたいけれど工夫するアイデアを思いつかない子どももいたので、子どもたちに MESH レシピ(<https://recipe.meshprj.com/jp/>)も紹介した。

すると、自ら考えられなくても、それを参考にしてこれならできそうと自分の生活を振り返ってプログラムを選んだり、工夫したりする姿が見られた。



図4 ティッシュを取り出す枚数を数える工夫

子どもたちの様子を見ると、次々と考えが浮かび、自分から進んで試行錯誤している子どもがいる一方で、何も思いつかない、思いついてもどうしたらよいかわからない様子で、そもそも身の回りのセンサやプログラムにも気付けないという子どももいた。

私は、この子どもの困り感の原因は、子どもたちのプログラミング経験によるのではないかと考え、これまでの経験についても調査した。そこで、アイデアを考えた時の様子とプログラミング経験について、表1のように整理した。

表1 「電気の利用」で、アイデアを考えた時の様子とプログラミング経験（6年生41人）

アイデアを考えた活動時の子どもの様子	人数	プログラミング経験
どんどん考えが浮かび、試行錯誤している子ども	12人	プログラミング経験あり 10人
何も思いつかない子ども	5人	プログラミング経験あり 1人
思いついても、どうしたらよいかわからない子ども	7人	プログラミング経験あり 0人
身の回りのセンサやプログラムにも気付いていない子ども	2人	プログラミング経験あり 0人

前者の子どもは、以前にクラブ活動や趣味でプログラミングをしたことがあったり、休み時間にスクラッチ^{※2}を楽しんだりしている子どもが多く、後者の子どもはプログラミングが初めてで、コンピュータや電気分野に苦手意識を感じている様子だった。

このことから、子どもたちの「プログラミング経験の違いをどう補うか」が、課題の一つであることが見えてきた。

スクラッチ^{※2}…Scratch（スクラッチ）はプログラミング言語及びその開発環境、コミュニティサイト

③ 教育支援の方針・・・収集した現在の情報に加え、過去の実践経験や知見（失敗）なども踏まえ、教育支援の方針を記述する

ページ No

4

私は、どの子どもも、生活を便利で豊かにしたいという自分の思いをもてるようになってほしい。

そこで、まず私は、課題である「子どもたちのプログラミング学習の経験の違いをどう補うか」の改善策を考えた。そして、子どもたちの経験を補うには、「生活の中でコンピュータが活用されていること」「生活や社会に生かそうとすること」を体験する活動を、6年生より下の学年から始めることが大切ではないかと考え、次の実践を行った。

○ 6年生より下の学年でプログラミングを取り入れた実践

【4年生理科「MESHでハンディファンを動かそう」 2022年7月実施】

6年生「電気の利用」の授業では、子どもがセンサやプログラミングに触れた分だけ、慣れていく様子が見られた。そこで、4年生の実践で取り入れてみた。

電流の働きで乾電池の数とつなぎ方について学習しているとき、「理科室の室温が高くハンディファンを使って涼しくしたいから早く実験をしたい」という発言が多く出ていた。一方、「電池がなくなっちゃう」と言い、点けっぱなしにしないで、すぐにスイッチをオフにし、乾電池の電気を大切に使う姿が見られた。

この二つの願いを叶えるために、「人がいるときだけ回るハンディファン」をつくることにした。

子どもたちは、MESHを使ったことも見たこともないので、「センサーを使って器具を動かしてみよう！（東京書籍、<https://pg.edutown.jp/science/mesh01/index.html>）」を使ってタブレット上で練習をしてから、実際にMESHとハンディファンを使ってプログラミングをした（図5、図6、図7）。



図5 仲間とセンサを試す様子 図6 明かりが点く回路を試す様子 図7 時間で止まるプログラミングを試す様子

3、4人で1班とした。スイッチをプログラミングスイッチに変えるだけなのだが、時間がなかったので回路図を黒板に提示し、モニタには実際のつないだものを映した。

やってみると、すぐに人を感知してファンを回し始めることができる班がいくつか出てくる。

「そのまま回り続けるのは意味がないよね」と問いかけると、止めるプログラミングを考え、他の班に共有する姿が見られた。プログラミングができるようになってくると、10秒間だけ回るようにしたり、他のセンサに興味をもち、明るいと回り、暗いと止まるようにしたり楽しんで活動していた。

活動中に、「このセンサは学校の廊下の電気が点くのと一緒だね！」と身の回りのセンサやプログラムに気付く子どもや、振り返りで「～というプログラミングだと、とってもおもしろかった」「～明るくなるやつもやってみたかったです。どういう仕組みになっているんだろう。」とプログラミングの楽しさを感じ、別のセンサでもやりたい、仕組みを知りたいと意欲を高めた子どもの姿が見られた（図8）。

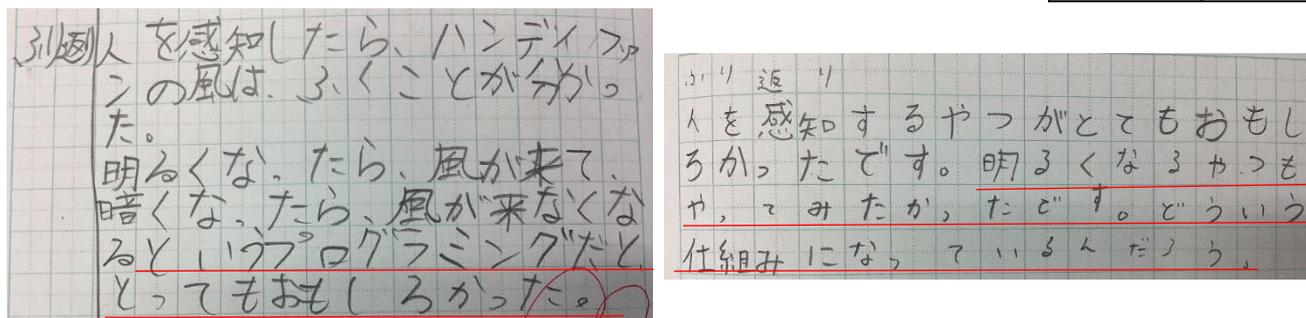


図8 プログラミング学習後の子どもの振り返り

4年生でもプログラミングができることが分かり、その様子から3年生でもできそうだと思った。また、活動する時間があれば、もっと子どもたちが気付くことがあるのではないかと感じた。

そこで、プログラミング学習を、様々な学年で取り扱い、理科だけでなく他の教科でも取り入れることができれば、プログラミングを用いて生活の中の問題を解決しようという考えをもつ子どもが増えるのではないかと考えた。

③ 教育支援の方針

生活を豊かにする創造力を育てていくことは簡単ではないが、未来を生きる子どもたちに身に付けてほしい資質・能力である。

プログラミング学習についてのこれまでの知見から、本実践計画では、以下の2つの教育支援の方針を行うこととした。

手立て1 生活を豊かにする創造力を育む「MESH 学習プログラム」を開発する。

小学校3年生から6年生の中で、「生活に生かす」という見方で、プログラミング学習を取り入れた授業をつくり、楽しい学びにすると構想した。このように、創造力をもった子どもを育てるには、「授業を生活に生かすという視点で見直すこと」が必要である。この考え方で課題づくりや単元構成を構想し、実践することが、子どもにとって楽しい授業につながるだろう。

手立て2 子どもたちが自分で使えるように「アイデアを生み出す考え方」を整理する。

子どもたちが、「生活にこんなふうにならそう」などと生活と結びつけて発想する経験は、子どものアイデアを生み出す創造力の育みにつながると考える。

そこで、自分の生活経験を思い出したり、仲間と関わって経験やアイデアを交流したりするとき、「アイデアを生み出す考え方」を子どもたちが使えるように整理する。子ども自身が、自分でアイデアを出せるようになれば、生活を豊かにする創造力が少しずつ身に付いていくだろう。

この2つの手立てを中心に実践することで、子どもたちが自ら課題を追求し、自分で問題を解決し、生活を豊かにできた達成感を感じられる姿を目指していきたい。

④ 授業計画と準備状況…教育支援の方針をもとに、「自分がいつ、何をどのように行うのか」具体的な実践や行動に落とし込み、来年度以降の授業計画と準備状況を明確に記述する。	ページ No	6
具体的な工夫のキーワード	MESH 学習プログラム、アイデアを生み出す考え方	

④ 授業計画と準備状況（2023年度の授業計画）

手立て1「生活を豊かにする創造力を育む MESH 学習プログラム」

私は、今後の実践で、子どもたちがもっと楽しんでプログラミングに挑戦していく中で、子どもたちの生活を豊かにする創造力を育てていきたい。そこで、これまでの実践を整理した上で、子どもたちが繰り返し様々な場面で、生活と結びつけた問題を学習できるように以下のMESH 学習プログラムを構想した。

○ 生活を豊かにする創造力を育む『MESH 学習プログラム』（2023年度）

学年	教科	内容	備考
3	理科	電気の通り道「明かりをつけよう」【今後の実践2】 スイッチを用いたものづくりを行う中で、スイッチをプログラミングスイッチに置き換えて行う。プログラミングを行うことで、ボタンを押すと離れていても電気を通すことができることを知る。	MESH 電球 プログラミングスイッチ
4	理科	電気の働き モータを用いたものづくりを行う中で、スイッチをプログラミングスイッチに置き換えて行う。 人感センサを用いて、人がいるときにだけハンディファンが回るプログラムを考える。	MESH ハンディファン（モータ） プログラミングスイッチ
6	理科	電気の利用 発電・蓄電した電気をを用いて、生活を楽しく・便利にするプログラムを考える。	MESH モータ・電球 プログラミングスイッチ
6	家庭科	住生活「冬を明るく暖かく」 【今後の実践1】 快適な住まい方を工夫する中で、室温や採光をセンサで測り、どうすると快適に生活できるかを考え、プログラムを考え、デモ機を作ってみる。 ※理科「電気の利用と関連した単元」	MESH モータ・電球 プログラミングスイッチ

手立て2 子どもたちが自分で使えるように「アイデアを生み出す考え方」を整理する。

4年生の実践「MESH でハンディファンを動かそう」では、子どもたちが仲間と相談する話し合いの力や、考えを表現する力の高さが、生活と結びつけたアイデアを生み出し、自分の問題を解決する姿につながったと考える。

本研究では、「アイデアを生み出す考え方」を整理し、子どもたちが身に付けて使えるようにする。子どもが生活と結びつけて問題を見だし、自分の問題について考えていくという質の高い追究を目指していきたい。

○ 生活を豊かにする「アイデアを生み出す考え方」

「アイデアを生み出す考え方」 ※この考え方は、実践をとおして蓄積していく。	使う場面
生活や実験の困ったこと、不思議だなと思うことを授業の振り返りや日記に書かせたり、つぶやきをひろって取り上げたりして、どんなことでも工夫をすれば解決できる経験を積む。 【実験や教室での困ったことの例】 ①ハンディファンの電池を節約したい。 ②体温カードを順番に並べるのが面倒くさい。	【解決の例】 ①必要な時だけ使えるようにプログラムしよう ②カードに見出しを階段状に付けよう
子どもに必要感が生まれるような環境を構成する。 【環境例】 ①お楽しみ会でクリスマスツリーを飾る。 ②雲や星、かげの観察をする。	【考えられる思い】 ①飾りの明かりを点滅させたり、色を変えたりしたい ②定点カメラを設置したい
物事をプログラミング的思考で整理し、友だちと考えの共有をする経験を積む。 【場面】 ①実験や調理や清掃、目的達成のための道筋手順確認 ②既習事項や生活経験の確認	【整理方法】 ①フローチャート ②イメージマップ

【今後の実践1】 第6学年 理科「電気の利用」

家庭科「冬を明るく暖かく」

2024年 1月実施予定

理科では、生活を便利にするために身の回りにセンサが活用されていること、目的に合わせて電気の働きを制御しているものがあることに気付く。

次に、家庭科では快適に過ごすための条件を学ぶ。生活をよりよくするための課題を見つけ、その目的に合ったプログラムを考え、生活を豊かにする姿を目指す。理科と家庭科をつなげて学習を行うことで、生活環境や自然環境を踏まえた多面的なアイデアを考え、より生活に役立つプログラミング学習に意欲をもって取り組む姿を期待したい。

(1) 子どもの課題解決能力や創造力を育てていく手立て

- ・身の回りのセンサとその目的を考える場をもつ。
- ・センサを用いたプログラムを練習する。
- ・センサを用いて、明るさや温かさ、人の動き等を感じて、生活をより良くするためのプログラムを考え、デモ機を作る。

(2) 単元計画（全20時間）

- | | |
|-------------------------------------------|------------|
| 1次 電気をつくる | 【理科 全15時間】 |
| ・手回し発電機や光電池で発電する。 | |
| 2次 電気をためる | |
| ・コンデンサーに発電した電気をためる。 | |
| 3次 電気を使う | |
| ・ためた電気を光、音、熱、運動に変えて利用する。 | |
| ・効率よく電気を使う方法を考え、プログラミングを行う。 | 【プログラミング】 |
| 4次 冬の生活をみつめよう | 【家庭科 全5時間】 |
| ・冬の生活の特徴から、工夫しているところを見つける。 | |
| 5次 温かい着方や住まい方をしよう | |
| ・温度や明るさに適した住まい方を知る。 | |
| 6次 冬の生活を工夫しよう | |
| ・これまで学習したことを生かして、生活を豊かにするプログラムを考え、デモ機を作る。 | |
| | 【プログラミング】 |

【今後の実践2】理科 第3学年「明かりをつけよう」

2023年 12月実施予定

子どもたちと電気分野の初めての出会いである。電池がおもちゃや懐中電灯、リモコンの電源となっていることを知っている子は多い。しかし、電池から導線をつないで豆電球をつける経験のある子どもは少ないと考える。初めて触れる電池や豆電球への興味関心を大切にしたい。

最後のおもちゃ作りでは、MESH を用いて、離れたところからでもスイッチを入れることができるプログラムを作る。子どもがプログラミングできること理解し、工夫する姿を目指す。

(1) 子どもの課題解決能力や創造力を育てていく手立て

- ・電気が通るとき、通らないときの違いを試行錯誤する場をもつ。明かりがなぜ点かないのか、なぜ点くのかを予想をもって調べ、実験から見つけ出す。
- ・輪になっていれば電気が点くことから、自分で電気を通すもの通さないものの項目を考えさせる。その結果から、だいたいの検討をつけ、さらに追加の実験項目を自分で探し、確かなものにしていく。
- ・いろいろなスイッチを作る中で、プログラムをすることで離れていてもスイッチを入れ、電球を点けることを知る。もっと試してみたいければ、LED を用いて、光る色を変えたり、点滅したりするプログラムを紹介する。

(2) 単元計画（全9時間）

- | |
|---------------------------------------------|
| 1次 豆電球の明かりをつけよう |
| ・乾電池の+極と-極に導線をつないで豆電球の明かりを点けることができる。 |
| ・1つの輪のようにつながる電気の通り道のことを回路といい、途切れると明かりは点かない。 |
| 2次 電気を通すもの通さないもの |
| ・金属は電気を通し、紙やプラスチック、ガラスなどは電気を通さないことを知る。 |
| 3次 スイッチを工夫したおもちゃ |
| ・スイッチを工夫したおもちゃをつくる。 【プログラミング】 |

○ 終わりに

本実践計画では、子どもたちがプログラミングの経験を通して、自分なりに新たなものを吸収し、楽しみながら学ぶ子どもの姿を目指していく。

私は、今回初めて実践計画づくりにチャレンジした。この計画をまとめていく中で、自分の考えが少しずつ整理できてきたように思う。今、私は3年生からプログラミング学習を始めた子どもが、6年生ではどのようなプログラムを考えるのか、とても楽しみで期待している。このように生活と結びつけた MESH 学習プログラムをたどることで、どの子にもプログラミングを体験する場をもたせたい。

そして、この学習プログラムでプログラミングの楽しさを味わい、創造力を育んだ子どもたちが大人になったとき、自分のためだけでなく周りの人のことも思いやって考える人になり、みんながちょっぴり楽しく、生活を豊かに過ごせるようにしたいという前向きな心をもつ人になってほしいと願っている。