

第5学年 教科「おおたの未来づくり」学習指導案

対象：第5学年2組22名

授業者：河村 亘輝

1 単元名 「長く回るコマを作ろう ～3D プリンターを使って～」【A ものづくり】（10時間扱い）

2 単元の目標

プログラミングに関する知識や理解を深め、調べ学習や話し合い活動を通して、より長く回るコマを試行錯誤しながら作ることができる。

3 単元の評価規準

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に取り組む態度
評価規準	ア 長く回るコマの特徴を理解している。 イ ものづくりの職業について理解し、働くことの意義や大切さに気付いている。	ア 長く回るコマの特徴を調べ、より長く回るように試行錯誤しながら ICT を活用している。	ア プログラミング学習や体験活動を通して、課題解決のために考えたり、話し合ったりして、目標のために努力しようとしている。
ICTの活用	ウ 「作ってみよう」の操作の仕方を理解している。	イ プログラミングの学習で学んだことを学校生活に生きている。	イ プログラミング学習を効果的に行うために、ICT を活用して取り組もうとしている。

4 単元について

（1）単元設定の理由

北糀谷小学校は町工場に囲まれ、仕事に誇りをもった専門の職人が多く、ものづくりに対しての思いが強い地域である。専門の職人が多いという地域の特色を生かし、3D プリンターを活用して長く回るコマを作るという課題に取り組む。長く回るコマを作るためには、各教科等での横断的な学習を必要とし、STEAM 教育にもつながる実践となる。これからの時代における 3D プリンターの必要性や操作方法、コマの原理などを学び、長く回るために必要な工夫を選択し、実際に動かし、さらによりよくするためにはどうすればよいかを考える課題解決能力を育てていくことをねらう。「探究」と「創造」が往還しながら学びが発展していく学習を通して、これから生きる児童に対し、自ら課題を見付け、自分の力で問題解決していこうとする生きる力を身に付けさせるために本単元を設定した。

（2）授業パートナーとの連携

本単元では、富士電機 IT ソリューション株式会社、ビープロジャパン株式会社、株式会社アバロンテクノロジーズの方々を招き実践する。本校とは6年間、かかわっている IT 企業である。今回は、「作ってみよう」のソフトを活用したプログラミングの操作方法、3D プリンターの必要性や操作方法等を学び、ICT を活用してよりよいものを作成する力を身に付ける。また、3年生の時に見学した地域の町工場、飯田製

作所の方からは、製品を作っていく上で課題や困難に直面したときに乗り越えるための心構えや、新しいことにチャレンジしようとする気持ちなどについて、経験から学んだことをお話いただき、「ものづくりの精神」について学ぶ機会をもつようにする。

(3) 学習過程

本単元は、「作ってみよう」というソフトと 3D プリンターを利用し、「探究」と「創造」が往還しながら学びが発展していく学習を通して、これから生きる児童に対し、自ら課題を見付け、自分の力で問題解決していこうとする生きる力を身に付けさせるために指導を行う。「コンセプト」では、「長く回るコマのデザイン案を考える」ということに取り組むことで、長く回るコマを作るにはどのような特徴があるのかを自分なりに考える機会を設け、課題解決能力を育てる。「デザイン」では、自分のデザイン案をグループのメンバー同士で共有し、案を一つに絞る。なぜこの案を採用したのかを発表する準備と自分たちで決めたデザイン案をプログラミングすることで課題解決に向けて協働しながら、主体的に学ぼうとする姿勢を指導する。「クリエイション」では、実際にプログラミングして作成したコマを回し、結果を整理、分析する。より長く回るためにはどうすればよいかを飯田製作所の方々に助言いただいたり、インターネットで調べたりして、プログラムを修正する。課題解決能力を発揮し、協働的に学べるように指導する。改善したコマの結果を分析し、課題解決に向けてどのように試行錯誤し、改善した結果はどうだったかを相手に伝わりやすいように発表するように思考力・判断力・表現力等を指導する。

(4) キャリア教育とのつながりについて

今回、富士電機 IT ソリューション株式会社、ビープロジャパン株式会社、株式会社アバロンテクノロジーズ、飯田製作所の方々と連携して授業を行う。児童の身近にある飯田製作所で働く方の話を聞くことで、働くことの意義を理解したり、多様な生き方を知ったりすることができ、「キャリアプランニング能力」の育成につながる。また、「長く回るコマを作る」というプログラミングの目標を立て、学習上の課題を見付け、自分の力で解決する学習を通して、「課題対応能力」の育成にもつなげていく。

(5) 教科された場合の本単元で扱う教科等の内容及び本単元に充てる授業時数

教科等名	本単元で扱う内容	授業時数
算数	・ 目的に応じてデータを集めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目し、問題解決するために適切なグラフを選択して判断し、その結論について多面的に捉え考察すること。	2
理科	・ 「物資・エネルギー」の内容で学んだことを生かし、ものづくりを行うこと。	2
図画工作	・ 形や色などの造形的な特徴を基に、自分のイメージをもつこと。	1
総合的な学習の時間	・ 地域の人、もの、ことの中から問いを見出し、その解決に向けて見通しをもって調べ、集めた情報を整理、分析し、根拠を明らかにしてまとめ、表現する力を身に付けること。	5

5 児童の実態

1 学期より「動かしてみよう」というタブレット端末とロボットを利用した学習活動を行った。第 4 学年のときに操作の仕方は学習していたが、第 5 学年になり「ロボットにくらしに役立つ動きをさせる」という目標を立て、自ら考えてプログラミングするという内容を追加して考えることができるようにした。

まず、第 4 学年のときの学習を振り返るために、IT 企業の協力を得て、プログラミングの仕方やロボッ

トの動かし方を学んだ。生活に役立つという点で悩んでいる児童もいたが、「トライ アンド エラー」を意識してプログラミングしてロボットを動かしていた。自動ドアや自動車、信号機など暮らしの中にあるものと似たような動きをさせ、楽しみながら取り組んでいた。第5学年の理科「植物の発芽と成長」では、水、空気、光の条件制御をして実験を行って、植物の発芽条件などを学んだ。自分たちの立てた仮説を検証する方法を学んでいるので、それを生かし、本単元では、仮説を立て、条件制御を行えるようにする。ICT の活用も日常的に行っている。

6 指導の手だて

(1) グループ形式での計画・発表

長く回るコマを作成するための話し合いを円滑に行えるように少人数のグループを組んで行う。自分たちで決めたデザイン案を基に、プログラミングし、より長く回るためにどのような改善をすればよいか課題解決に向けて話し合い、デザイン案を作成する。作成した二つのものを比較し、自分たちの仮説と結果、成果と課題を扱い、データを基に他のグループに発表できるようにする。

(2) 授業パートナーとの打ち合わせ

富士電機 IT ソリューション株式会社、ビープロジャパン株式会社、株式会社アバロンテクノロジーズの IT 企業の方々、飯田製作所の方が、どのような仕事をしているか、ものづくりに対しての思いやこれからの社会をよりよくしていくために考えていることを話していただく機会を設ける。夏季休業中からすすめていた打ち合わせを通して、児童にこの学習で児童に何を学ばせたいのか、何を伝えていくかを確認しながら授業の流れを設定した。IT 企業の方々には、3 回ほど授業に招くことにした。初回は、プログラミング学習「作ってみよう」の操作の仕方を支援していただき、プログラミングの仕方を学ぶ。現在、宇宙規模で開発されている 3D プリンターの役割などについて共有し、「長く回るコマ」を 3D プリンターで作成することを理解する。また、デザイン案を作成する際に助言をいただく。2 回目は、デザイン案をプログラミングして実際にコマを作成し、どれくらい長く回るかを計測する。3 回目には、自分たちが作成したコマの改善案を考えてプログラミングをする際に、助言をいただくことにした。そして、飯田製作所の方々には、最初のプログラミングをして、コマができた後に来ていただき、長く回るコマのポイントを教えていただく。その際に、ものづくりの精神や働くことの意義を話していただく。

(3) ICT 等の活用

「作ってみよう」を活用し、より長くコマを回すための工夫をすぐにデータ上に反映し、実行できるようにする。3D プリンターを 2 台活用し、プログラミングしたコマを短期間で作成できる環境で行う。オクリンクプラスを活用し、自分のデザイン案を作成して、共有、話し合いのツールとして活用する。メンバーの意見交流がしやすくなるように工夫する。全体発表に向けてでは、オクリンクプラスを活用し、どの順序で書いていくかを指導し、共同編集が行えるようにする。

(4) 各教科等との関連させた学習計画

社会科「これからの工業生産とわたしたち」では、大田区の中小工場の取り組みが紹介されている。身近にある工場がどのような努力や工夫を行っているのかを知り、自分たちの生活のために働く人の思いや願いを学ぶことで、働くことの意義や大切さを知ることができるようにした。

また、本単元は、STEAM 教育ともいえる教科の横断的な学びのある学習活動である。3D プリンターを活用したプログラミングには、算数科のグラフや体積の学習、コマのデザインのところでは、図画工作

科、コマの原理は理科の物質・エネルギーの学習とつながるように学習計画を立て、指導していく。

7 指導計画

時	学習過程	○主な学習活動 ★指導上の留意点	◆評価規準 【観点】(評価方法)
1 2	コンセプト	○「安定して長く回るコマをつくるにはどうすればよいか」という依頼を受ける。 ★富士電機 IT ソリューション株式会社の方に「作ってみよう」の操作方法を支援していただく。 ○長く回るコマにするためには、どうすればよいかを調べる。 ○「長く回るコマ」を作るために、一人一人がデザイン案を考え、コマのデザインをスケッチする。	◆【知】ア（オクリンクプラス） ◆【知】ウ（観察・オクリンクプラス）
3 4 5	デザイン	○グループのメンバーでデザイン案を共有し、どのデザインにするかを考える。 ★オクリンクプラスを活用し、自分の考えた案と友達の家を見比べやすくする。 ○コマのデザイン案をクラス全体に発表する。 ○実際にプログラミングして、コマを作成する。 ★自分たちで決めたデザイン案を基に、プログラミングさせ、3D プリンターでコマを作成する。 ○3D プリンターで作ったコマを回して、どれくらい回るか計測する。 ★回し始めから、止まるまでの時間を正確に測るように指導し、回っている様子を動画で撮影させる。 ○飯田製作所の方の話を聞き、自分たちのコマについて考える。 ★飯田製作所の方々から、長く回るコマのポイントやものづくりの精神、働くことの意義をつかめるように事前に指導する。	◆【思】イ（オクリンクプラス） ◆【主】ア（「作ってみよう」） ◆【知】イ（オクリンクプラス）
6 (本時) 7 8 9 10	クリエーション	○より長く回るコマにするために話し合い、プログラミングする。 ★インターネットや飯田製作所の方々の話から学んだことを振り返らせる。 ○プログラミングしてできたコマの改良したところを中心に発表する。 ○プログラミングの学習で学んだことを発表し、振り返る。 ★これまでの学習を振り返り、成果と課題をまとめさせる。 ○プログラミングの学習を振り返り、今後の学校生活に生かす。	◆【主】ア（観察・「作ってみよう」） ◆【知】ア（オクリンクプラス） ◆【主】イ（オクリンクプラス） ◆【思】ア（オクリンクプラス・発言）

8 本時の指導（全10時間中の第6時）

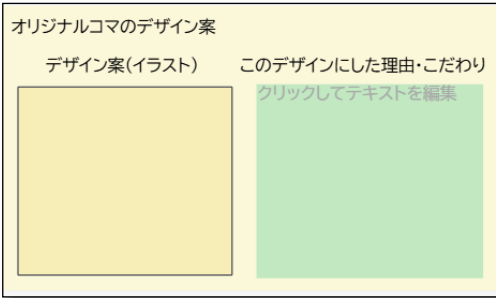
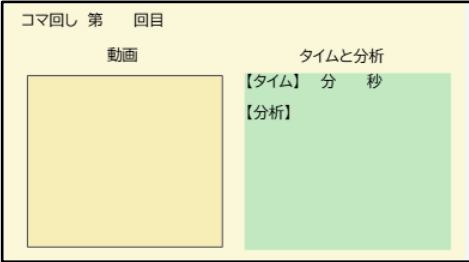
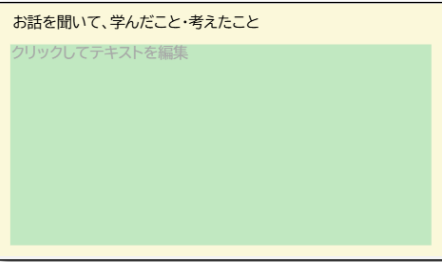
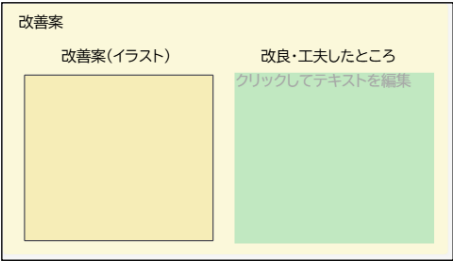
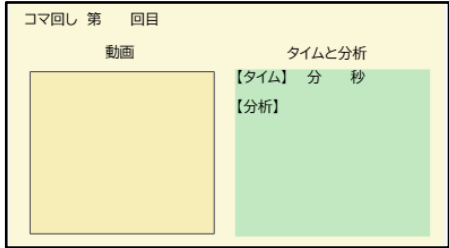
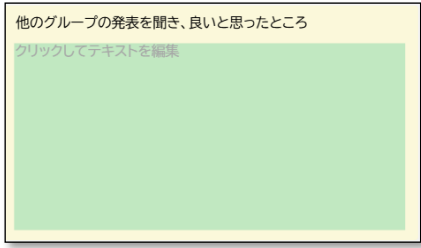
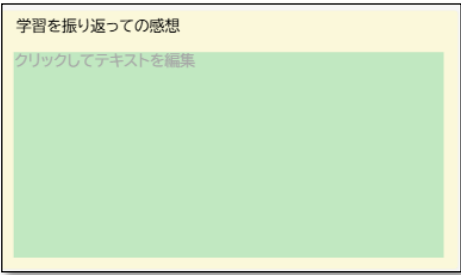
（1）目標

自分たちの考えたコマの課題を見付け、これまでの学習を振り返りながらグループで話し合い、試行錯誤しながら、長く回るコマをデザインしようとしている。

（2）展開

	○主な学習内容	◆評価規準【観点】（評価方法） ★指導上の留意点
導入	○前時の学習を振り返る。 ・前時の学習で学んだことを発表する。 ○本時のめあてを確認する。	★ゲストティーチャーから学んだことを掲示物で確認しながら振り返らせる。 ★これまでの学習を振り返られるように掲示やオクリンクプラスを確認させる。
展開	もっと長く回るコマをプログラミングしよう。	
	○前回作ったコマを回したり、撮影した動画を見たりしながら、改善点をグループで話し合う。 ・コマを回し、「なぜ回らなかったのか」「何をどのように変えるのか」意見を出し合う。 ・改善点をオクリンクプラスに入力する。 ○もっと長く回るコマをプログラミングする。 ・一台のタブレットを用いて、相談しながらプログラミングする。	★グループで改善点を考えさせる。その際、オクリンクプラスで今までのデザイン案の取り組みを確認させる。 ★グループで相談しながら長く回るコマを再度プログラミングさせる。 ◆プログラミング学習や体験活動を通して、課題解決のために考えたり、話し合ったりして、目標のために努力しようとしている。 【主】ア（観察・「作ってみよう」）
まとめ	○学習のまとめをする。 ・オクリンクプラスのカードにプログラミングの振り返りを記入する。	★前回のコマから工夫・改善したことを発表できるようにする。（創造と探究を繰り返していたグループを具体的に称賛する）

9 オクリンクプラスで使うカード

	主な学習活動	オクリンクプラスで使うカード
1 2	○プログラミング学習 「作ってみよう」の 操作の仕方を確認す る。 ○「長く回るコマ」に ついてデザイン案を 考える。	 オリジナルコマのデザイン案 デザイン案(イラスト) このデザインにした理由・こだわり クリックしてテキストを編集
3 4 5	○コマについて調べ、 「長く回るコマづく り」のデザインを決 める。 ○コマのデザイン案を 全体に発表し、実際 にプログラミングし て、コマを作成す る。 ○コマ作り名人の方の 話を聞き、自分たち のコマについて考え る。	 コマ回し 第 回目 動画 タイムと分析 【タイム】 分 秒 【分析】  お話を聞いて、学んだこと・考えたこと クリックしてテキストを編集
6 本 時	○より長く回るコマを 話し合い、プログラミン グする。	 改善案 改善案(イラスト) 改良・工夫したところ クリックしてテキストを編集
7 8	○プログラミングして できたコマの改良し たところを中心に発 表する。 ○プログラミングの学 習で学んだことを発 表し、振り返る。	 コマ回し 第 回目 動画 タイムと分析 【タイム】 分 秒 【分析】  他のグループの発表を聞き、良いと思ったところ クリックしてテキストを編集
9 10	○プログラミングの学 習を振り返り、今後の 学校生活に生かす。	 学習を振り返っての感想 クリックしてテキストを編集

