



サイエンスティーム

powered by  Science Portal

STEAM教育 の ヒント

高等学校編

 国立研究開発法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

Contents

高等学校編

はじめに

STEAM教育の視点とは？	3
学校外との連携	3
本書の概要	4
本書の活用の仕方	4

事例① 「リンク機構～動きを変化させる機械～」

指導案

授業概要	5
年間スケジュール	5
STEAM教育としてのねらい	6
その他の関連教科・単元	8
単元計画	8
実施場所	8
1時間目の展開	9
2時間目の展開	10
3時間目の展開	11
4時間目の展開	12
授業の振り返り	13

副教材

ワークシート

副教材	15
ワークシート	19

事例② 「データベースで地域をデザインしよう」

指導案

授業概要	22
年間スケジュール	22
教材の目標／ねらい	22
関連科目・単元	23
単元計画	23
評価のポイント	24
段階1 授業展開	25
段階2 授業展開	26

副教材

副教材	27
-----	----

巻末付録	37
------	----

◆STEAM教育の視点とは？

STEM＝科学(Science)・技術(Technology)・工学(Engineering)・数学(Mathematics)の4要素に加えて、芸術・文化・生活・経済・法律・政治・倫理等の広い範囲を定義した「A(Arts)」を含めたのがSTEAMです。

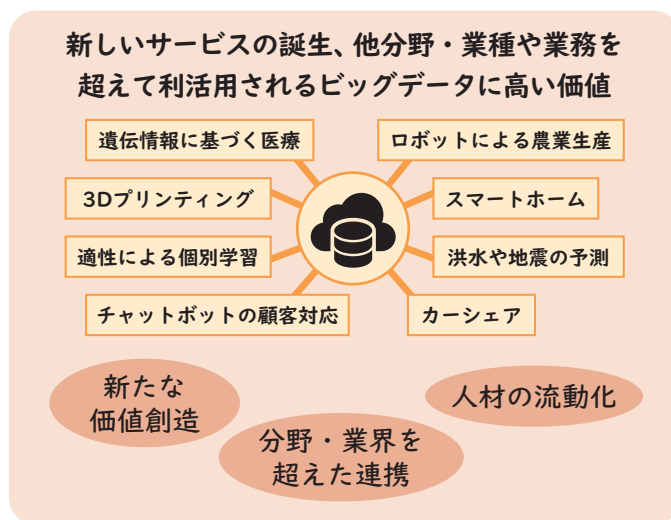
私たちはSTEAMを構成する各分野が複雑に関係する現代社会に生きています。これからの社会では従来とは異なる思考や発想が必要であり、新たな価値を創造し、新しい社会の創り手となる人材が求められています。

サイエンスをベースに、異分野への興味関心、多様な知の受容力、社会的文脈や社会的課題への感覚を養う「STEAM教育」は、課題解決・価値創造に向けたプロセスそのものであり、初等中等教育段階からの分野横断的な学び・「STEAM教育」の重要性が増しています。

これまで…



今、これから



※内閣府 総合科学技術・イノベーション会議の資料を基に作成

◆学校外との連携

「STEAM教育」は、学校内だけでなく、社会全体として様々なステークホルダーが連携し、共に教育実践を行うことで、次世代育成への参画、世代を超えた社会教育の向上へとつながっていきます。

小学生・中学生

- ・好奇心に基づいた学び
- ・理数教育の系統的な学びの充実
- ・教科横断的な学び
- ・課題解決型の主体的な学び



高校生

- ・「総合的な探究の時間」等での本格的な実施
- ・文理融合型や地域社会に関する学科等の新設



【参照】・STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進
・Society 5.0の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ

◆本書の概要

教育現場では、教科の本質の学びとともに、教科の枠組みを超えた実社会に生きる学びとして、「STEAM教育」の要素を探究的な学習活動の中に取り入れる動きが出てきています。

学校向けの教材制作なども広がり、導入の選択肢が多くなりつつある一方、実際の教育現場での活用に沿ったものが少ないなど、授業実践への導入には高いハードルとなっている背景があります。本書では、そのようなケースにも対応できるよう、実践例を基にした「STEAM教育のヒント」として授業実践時の導入ポイントなどを具体的に記載しています。

小学校、中学校、高等学校での「STEAM教育」における学習の目的、学習指導要領に照らした学習展開等にも活用されることを第一に考え作成しました。



◆本書の活用の仕方

本書では、児童生徒が主体となり、ゴール設定だけではなく、試行錯誤しながら学びを探究するプロセスもポイントになっています。

授業実践にあたって、各学校や地域の学習環境に合わせた学習展開を考えるヒントとしてご活用ください。

【活用例】

例1 本書に掲載されている指導案や教材、ワークシートをそのまま授業等で使用する。

例2 本書の内容を「STEAM教育」の題材の1つとして利用し、授業の流れを自由に組み立てる。

例3 テーマを自由に設定したうえで、授業の組み立て方の参考として活用する。

例4 本書に掲載された資料を基に、現場の実態やニーズに即した授業展開を自由に組み立てる。



事例①

「リンク機構～動きを変化させる機械～」

指導案

◆授業概要

傘が開閉するときや車のワイパーが動くとき等、生徒の身の回りで日常的にリンク機構(複数の物体が動作できるように組み合わせられた機械要素)が使われている。このリンク機構について興味・関心をもたせ、リンク機構の一種であるてこクラック機構を作成し、モデル化する。生徒に数理モデルを考えさせることで、事象に対して科学的・数学的に深い思考へと向かわせる。

◆年間スケジュール

【高校1年生】

	1学期				2学期				3学期		
	4月	5月	6月	7月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	ユニット0 オリエンテーション ～科学とは～	ユニットⅠ 吹矢の筒の長さ と矢の飛距離の関係			ユニットⅡ 色をめぐる研究 ～天然染料での染色/ 色と人の記憶～		ユニットⅢ リンク機構 ～動きを変化させる 機械～		ユニットⅣ スポーツ科学 ～タグラグビー×プログラミング～		
数学							図形の性質				
情報							モデル化 問題解決能力 コミュニケーション プレゼンテーション				

※本書で紹介する授業の一例として、関連のある教科・単元を記載します。どの授業でも導入しやすいよう実施の時期の指定はしていませんが、導入時期に迷う場合は上図のスケジュールをご参照ください。なお、各教科・単元の実施時期は一例で、学校準拠とします。

授業は1年間で行い、ユニットⅠ～Ⅳで内容が独立している。本書ではユニットⅢについて取り上げる(他ユニットの学習の影響は受けないため、ユニットⅢのみで授業は実施可能)。

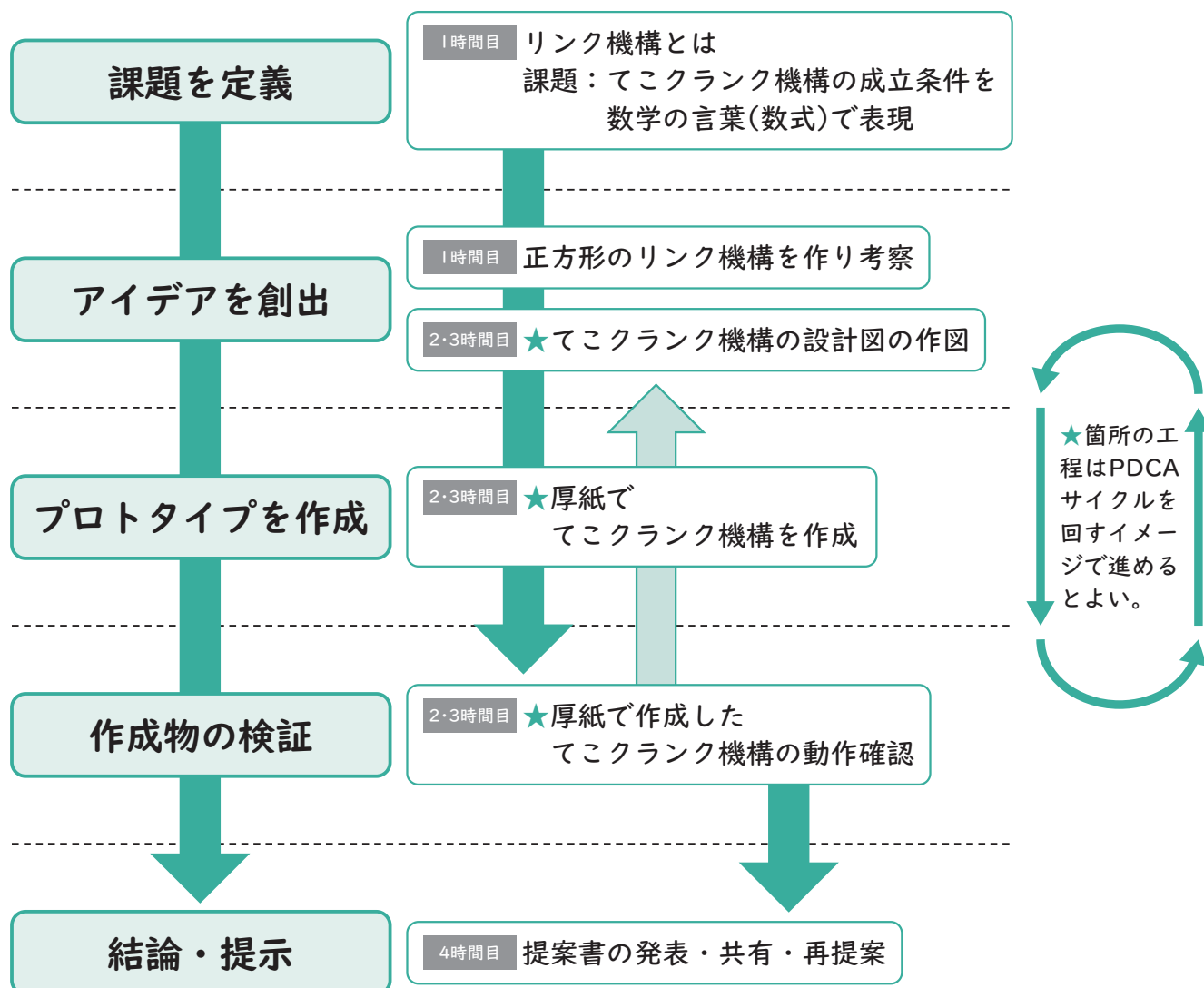
ユニットⅢ以外の内容は以下の通り。

- ・ユニットⅠ…吹矢の筒の長さと言の飛距離の関係
主に物理、数学、情報との関わりが深い。吹矢の長さと言、吹矢から発射された矢の飛距離の関係について実験で確かめ、その結果を分析・考察し、結論を出して数理モデルを作成する構造化された課題研究。
- ・ユニットⅡ…色をめぐる研究～天然染料での染色/色と言の記憶～
主に化学、美術、家庭科との関わりが深く、心理学や脳科学の分野まで広がる。ユニットⅠの学びを再確認し、問いの生成から独立変数、従属変数を強く意識した探究活動を再度行う。
- ・ユニットⅣ…スポーツ科学～タグラグビー×プログラミング～
主に数学、情報、体育との関わりが深い。スポーツの試合においてどうやったら勝てるかを考える。複雑な事象をモデル化し、シミュレーションするまでの過程を意識した探究活動。

◆STEAM教育としてのねらい

「モノをつくる」というEngineeringの視点を中心とした体験を想定している。プロトタイプを作成し検証していくという「デザイン思考」の流れも含めている。

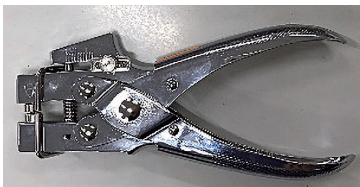
●デザイン思考の流れ



情報Ⅰでは、モデル化を学習する。本授業でも作成した、てこクラック機構を数学の言葉、つまり数式で示すように課題が提示される。これは、数学の授業とも繋がっている。実際、多くのリンク機構が数学者によって生み出されている。このように、本授業は、数学や情報での学習を組み合わせた教科等横断的な授業となっている。

この単元を行うためには、次のものが必要となる(2名1組とした場合)。

【使用する材料と道具】

No	物品	価格(目安)	備考
1	工作用厚紙(あれば4色)	100円 (B4×4枚)	消耗品。 裏側が方眼である方がよい。
2	ハサミ	500円	厚紙が切れる通常のハサミならどんなものでもよい。
3	ハトメ 	600円	消耗品。 250個入りだが、ペアで50個程度あればよい。
4	ハトメパンチ 	3000円 (2組で1つ)	紙に穴をあけるパンチが付いているものを選ぶと便利。 (ハトメを止めるだけの機能なら1000円以下でもある。購入できない場合は、パンチで穴をあけて、割りピンで2枚の厚紙のジョイント部分を固定することが可能。)
5	カーペット鋏(30mm) 	100円	35本入り(ペアなら2本で十分)。
6	発泡スチロールレンガ	100円	カーペット鋏を刺しても固定できない状態になるまで何度でも使える。

※材料・道具は一例となります。

◆その他の関連教科・単元

数学	数学Ⅰ「図形と計量」
	数学Ⅱ「図形と方程式」
	数学A「数学と人間の活動」
	数学C「平面上の曲線」
理科	科学と人間生活「これからの科学と人間生活」
	物理「力のモーメント」

※「理数探究」設置校は、その時間での実施を推奨します。

◆単元計画

時間	段階	内容
1	・リンク機構とは ・てこクラック機構の作成とその成立条件1	①リンク機構の利用について知る。 ②正方形のリンク機構を作成する。 ③正方形のリンク機構を基に、てこクラック機構を作成する。
2	・てこクラック機構の作成とその成立条件2	①てこクラック機構の成立条件を考える。 ②周りの仲間と情報を共有し、その成立条件をさらに深く考える。
3	・てこクラック機構の作成とその成立条件3 ・発表の準備	①てこクラック機構の成立条件を考え、提案する準備をする。
4	・発表	①てこクラック機構の成立条件を発表会で発表する。 ②他班の提案を聞き、情報を精査し、自班の提案を踏まえ最終提案を行う。

※5～8時間目の内容はSTEAM教育事例ページ(大分県立大分舞鶴高等学校)に掲載します。

◆実施場所

2名1組で作業・対話をするため、机が動かしやすく生徒が移動しやすい環境を推奨する。

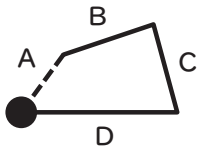
◆1 時間目の展開

目標	・リンク機構について知る。 ・デザイン思考にそって正方形のリンク機構を作成し、改善点を考える。 デザイン思考： アイデアを創出 ⇒ プロトタイプを作成 ⇒ 作成物の検証
----	--

時間	学習活動	予想される生徒の反応	留意点	教材
導入 (10分)	身近なリンク機構や芸術作品を知る	リンク機構という言葉について、ほとんどの生徒は知らないと反応するが、スライドを使い説明する中で身近なものであると理解し、興味をもち出す。	車のハンドル、折りたたみ傘、テオ・ヤンセンのビースト機構等を生徒に示し、リンク機構について興味・関心をもたせる。	副教材 スライド 1～3
展開 (30分)	「てこクラック機構(4節リンク機構)」の検討 課題 4つの辺(節)を使って、四角形を作り、1つの辺を固定した場合、固定した辺と連結する2つの辺のうち、1つが回転し、同時にもう1つはてこの動き(ワイパーの動き)をする条件を見つけてください	課題に戸惑う。4節が繋がっているのに、左右で異なった動きをするものを作る方法が思い付かない。	生徒によっては、課題を誤って認識している可能性があるので注意する。 上手く回転させるためには4辺の重なる順番も考える必要があるが、これは、生徒から何らかの発言があるまで伝えない。	副教材 スライド4
	「てこクラック機構(4節リンク機構)」の作成 [以下、ペアでの作業] 【手順】 まずは練習として、正方形を作る。 1. ワークシートAに設計図を描く。 2. 4色の工作用厚紙で幅2マス程度の短冊を作成する。 (1回目は、全て同じ長さにする。) 3. それらをハトメパンチで結合する。 4. 固定する節を決め、ハトメの穴にカーペット鉋を通し、発泡スチロールレンガに固定する。 5. 動きを確認する。	ペア作業による協力の楽しさと同時に、実際の作成の難しさに直面する。	正方形は、簡単に作ることができるので、生徒はすぐに道具を持って作り始めるが、デザイン思考での解決を意識させるため、必ずワークシートAに作図をさせて、それを基に作るように指導する。そのために、ステップを分けて指導してもよい。例えば、「今から作図しましょう」「作図は終わりましたか？次に…」と声をかけていく。	副教材 スライド 5～8 ワークシートA 【作成材料】 工作用厚紙4色(B4程度)・ハサミ・ハトメ・カーペット鉋(30mm)・発泡スチロールレンガ・ハトメパンチ(2組で1つ)
	改善点を考える	作成したモデルを動かし、改善策を対話を重ねながら考える。	ファシリテーションを行う。「何が起きていますか？どう改善したらよいか考えましょう」と語りかける。生徒間の対話が進んでいない場合は促す。	ワークシートB ※ワークシートAで記載した改善点を基にワークシートBに作図する
まとめ (10分)	情報の共有	多様な改善策やアプローチに気付く。	次回に向けて、他の班と情報共有を促す。1、2名程度の生徒を指名して発表させてもよい。	

◆2時間目の展開

目標	・前時の改善点を参考に、てこクランク機構を作成する。 ・てこクランク機構が成り立つ条件を見いだす。 デザイン思考： アイデアを創出 ⇒ プロトタイプを作成 ⇒ 作成物の検証
----	--

時間	学習活動	予想される生徒の反応	留意点	教材
導入 (9分)	前回の復習 ○ペアで前回までの活動を振り返る。[3分] ○他の班と前回の活動で気付いたことや見いだしたことを共有する。[2分] ○全体で、前回の活動で気付いたことや見いだしたことを共有する。[2分] ・代表の1組が発表する。[2分]	自分たちで作成したモデルを使いながら解決に向けて対話する。	正方形からどのように改善したらよいか、生徒に自分で考えさせる。モデルを作る前に設計図を描くように指導する。	ワークシートA ワークシートB
展開 (35分)	[以下、ペアでの作業] てこクランク機構ができた組からワークシートCを配布 ○てこクランク機構(4節リンク機構)を作成する。 できたペアは… ↓ ○てこクランク機構(4節リンク機構)の成立条件を考える。 ・導入で共有した情報を使い、てこクランク機構を作る。	解決に向けて積極的な対話をする。教室内を動きながら意見を交わす。	生徒の力のペースに合わせる(周りのペースに合わせるような指導はしない)。最適解にたどり着かなくても試行錯誤したプロセスを重要視する。	ワークシートC 【作成材料】 工作用厚紙4色(B4程度)・ハサミ・ハトメ・カーペット鋸(30mm)・発泡スチロールレンガ・ハトメパンチ(2組で1つ)
まとめ (6分)	情報の共有 ○見いだしたことを共有し、次回の作業につなげる。 【次の4つが出ればよい】 ① $A+B \leq C+D$ ② $A+C \leq B+D$ ③ $A+D \leq B+C$ ④ 回転するAとCがDよりも上にあり、BがDよりも上にある(Bがいちばん上)ときに引っかからずに回転する。  不等式の関連単元 中I数学「文字と式」「方程式」を応用 数学I「数と式」「データ分析」を応用	自分なりの最適解を様々に表現する。	4つ全てを見つけることをゴールとするのではなく、自分たちで試行錯誤しながら数理モデルを考えることに重きを置く。そのため、最後に答え合わせは行わない。	ワークシートC

◆3時間目の展開

目標	・改善点を参考に、てこクラック機構を作成する。 ・てこクラック機構が成り立つ条件を見だし、モデル化する(数学の言葉で示す)。 ・モデル化の過程で、自分の考えを批判的に考える。 デザイン思考：アイデアを創出 ⇒ プロトタイプを作成 ⇒ 作成物の検証
----	--

時間	学習活動	予想される生徒の反応	留意点	教材
導入 (3分)	○段階に合わせて次のように目標を分け、活動をする。 A) てこクラック機構が完成している。 ⇒作成したてこクラック機構を観察しながらその条件を見いだす。 B) てこクラック機構がまだ完成していない。 ⇒てこクラック機構の完成を目指す。 ⇒完成したら目標Aを行う。	段階的な目標設定により、自分たちの立ち位置を明確に認識し、今後の活動への意欲が高まるのが期待される。	生徒が自分たちの進捗を理解し、適切な目標に取り組めるよう、ガイダンスを提供することが重要である。	ワークシートB ワークシートC
展開 (30分)	○グループA、Bでそれぞれ活動する。 目標A ・考えた条件と反するものを作り、その動きを確認し真偽を確かめる。 [批判的な思考] ・作成したてこクラック機構を並べて比較しながらてこクラック機構の条件を見いだす。 目標B ・てこクラック機構が完成しない理由を考える。	グループに分かれた活動を通じて、協力しながら具体的な問題解決に挑戦する。異なる条件下での機構の動きを探究し、理解を深める。	グループ内でのコミュニケーションを促進し、全員が活動に積極的に参加できるようサポートする。	ワークシートB ワークシートC
展開 (15分)	○現在の自分たちの状態を発表する準備をする。 ワークシートD *プレゼンテーションの条件 ・2人で協力して発表する。 ・実際に作った作品をプレゼンテーションに用いる。 ・てこクラック機構が成り立つための条件は、配布したワークシートDに分かりやすく記載する。 ・3分程度の発表を考える。	プレゼンテーションの準備を通じて、自分たちの研究や発見を整理し、他者に伝える方法を学ぶ。	相手に分かるように伝えるプレゼンテーションとなるよう指導する。 てこクラック機構が完成しなかった場合も、「できなかった条件」を理解することが重要なため、その条件を示すように伝える。	ワークシートD
まとめ (2分)	○次回の流れを理解する。		次回は10分間の準備の後、すぐにプレゼンテーションとなることを伝える。	

◆4時間目の展開

目標	・他の班に見いだしたことを分かりやすく伝える。 ・他の班の意見を適切に取捨選択し、自班の意見と合わせて最適な解を導く。 デザイン思考：結論・提示
----	--

時間	学習活動	予想される生徒の反応	留意点	教材
導入 (5分)	○次の流れで授業を行う。 ①プレゼンテーションの最終準備 ②プレゼンテーションの時間 ③最終的な提案 ○プレゼンテーションのやり方を説明	授業の流れを理解し、プレゼンテーションへの期待感をもつ。	授業の目的とプレゼンテーションの意義を明確にする。	
展開 (10分)	○プレゼンテーションの最終準備[10分] ＊プレゼンテーションの条件 ・2人で協力して発表する。 ・実際に作った作品をプレゼンテーションに用いる。 ・てこクラック機構が成り立つための条件は、配布したワークシートDに分かりやすく記載する。 ・3分程度の発表を考える。	てこクラック機構を動かすのが1人、プレゼンテーションをするのが1人、というペアが想定される。	準備を効率的に行えるようにサポートする。	ワークシートD
展開 (20分)	○各班のテーブルに、4人のうちプレゼンテーションをする1組を残し、1組はプレゼンテーションを聞きに行く。 ・各セクション(前半/後半)は、10分。 ・10分間、自由にプレゼンテーションと聴講を行う。 ・プレゼンテーションをする人は、呼び込みをする。 ・聴衆は、自由にテーブルを選択する。 ・聴衆は、ワークシートCをメモ用紙として持っていく。 ・授業の最後に最終提案を行う。	プレゼンテーションを聞くことで新たな知見を得るとともに、発表する側は伝える力を試される。	発表者には、聞き手が理解できるプレゼンテーションを心がけるよう伝える。聞き手には、てこクラック機構が成立するための条件を多く集め、それらの情報を適切に取捨選択することをアドバイスする。	(プレゼンテーションをする人) 作成したてこクラック機構 ワークシートD (聴衆) ワークシートC
展開 (10分)	○最終的にてこクラック機構が成り立つための条件をペアで話し合い、結論を出し、ワークシートEに記載する。 ○ワークシートDとEを提出する。 ※その改善点を評価します。 ※ワークシートEは後日掲示します。	てこクラック機構の条件について自分たちなりの最適解を改めて考え、結論を導き出すことに挑戦する。	他の班からの情報を取捨選択し、自分たちの考えと比較しながら、最適解を導くようにファシリテートする。	ワークシートE
まとめ (5分)	○次回の予告			

◆授業の振り返り

(1) 実践者の声

- ・体験を通じた理解の促進：
生徒たちが手を動かし、てこクランク機構を作ることによって、理論だけでは得られない実践的な理解を深めることができた。また、学習内容をより身近に感じ、興味や関心を高める効果があった。
- ・批判的な思考力の養成：
生徒たちが自分たちの作品について考察し、発表する過程で、自己の作業を客観的に評価し、改善点を見つける批判的な思考力を養うことができた。また、他者の作品を評価することで、多様な視点から物事を考える機会を設けることができた。
- ・協働学習の促進：
ペアでの作業が、生徒同士の協力を促し、コミュニケーション能力の向上に役立った。異なる意見やアイデアを出し合うことで、問題解決のための協働の重要性を学ぶよい機会となった。

(2) 授業全体のポイント

授業全体を通して教師は、ファシリテーション・コーチング・指導を明確に意識して行うことがポイントである。例えば、生徒同士が対話を重ねているときはファシリテーションに徹する、批判的な思考を導くときはコーチング的に動く、プレゼンテーションについては指導を行う等、場面に応じて教師は役割を変えていく。また、多くの場合、いきなり対話が盛り上がることはなく、徐々に熱くなるため、対話が盛り上がらない状態でも、すぐに声がけは行わず、5～10分程度は静観することも大切である。時間が経つと少しクラスの動きが停滞することがあるため、そのときは、机間指導をしながら目星を付けていた班に発表をさせると、一気に場が動き出すことがある。授業をする教師は場の空気を感じながら行動することが重要である。

(3) 生徒への評価観点

3観点で評価を行う。①～⑤は次ページの表の項目を表す。ワークシートは活動中の評価を付けるための参考として活用する。生徒の活動中の評価は、形成的な評価とすることもある。

【知識及び技能】 ①② ワークシートA～C ワークシートF

- ・デザイン思考の過程を理解し、それぞれの過程におけるポイントを押さえている。
- ・理解したデザイン思考の過程を用いて実際にモノづくりを行うことができる。

【思考・判断・表現力】 ③④⑤ ワークシートD、E

- ・自ら見いだしたことを的確に分かりやすく相手に伝えることができる。
- ・相手の考えを聞き、その情報を精査していくことができる。
- ・批判的な思考を働かせながら、最適解に向けて考えていくことができる。

【主体的に学習に取り組む態度】 ワークシートF

- ・仲間と協働し、課題の解決に向けて考えていくことができる。
- ・学習した内容を他の学習と関連付けることができる。

※ワークシートFは授業全体の振り返りとして生徒に記入させるワークシートです。

生徒が「理解する」・「できるようになる」こと	該当時間
①工学分野で利用されるリンク機構は、様々な場面で利用されていることを理解する。	1
②デザイン思考の過程を「導かれた探究」として体験する中で、デザイン思考におけるモノづくりを理解し、実際にできる。	1～4
③特定の動きをするモノをモデル化し、表現できる。	1～3
④自分の意見や相手の意見を、批判的な思考をもって考えることができる。	2～4
⑤自分の考えを提案し、相手の考えを精査し、より最適な考えを導くことができる。	4

※使用するスライドの右に、教師のセリフを入れています。文頭の「◆」は、スライドを切り替えた後の最初のセリフを示しています。

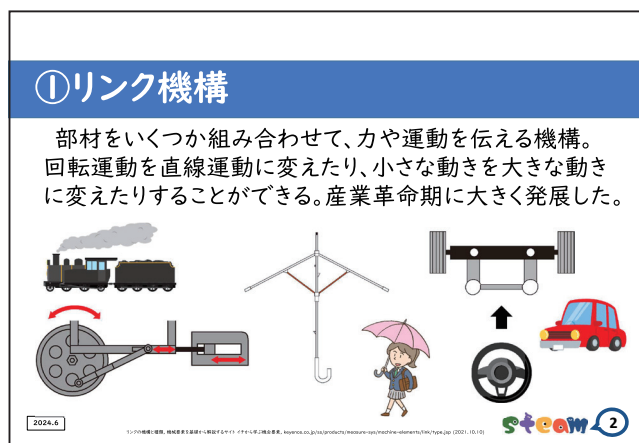


◆ 今日から新しいテーマに取り組みます。

「動きを変化させる機械」について学習しながらモノを作ること学んでいきます。

ところで、皆さんは、リンク機構を知っていますか？

知っている人、聞いたことがある人は、手を挙げてください。



◆ リンク機構とは、部材をいくつか組み合わせて、力や運動を伝える機構です。

回転運動を直線運動に変えたり、小さな動きを大きな動きに変えたりすることができます。

この仕組みは、産業革命期に大きく発展しました。

リンク機構を使ったいくつかの例を紹介します。まずは、機関車です。

機関車の動力部分は、左右のピストン運動になりますが、車輪は回転運動ですね。

これは、自動車の車輪でも使われている機構です。

自動車といえば、ハンドルによる操作ですね。

ハンドルによって、左右に車は曲がりますが、ハンドルは回転運動です。

つまり、ハンドルの回転運動が車の左右の動きになるわけです。

他には、多くの人が使っている傘もリンク機構が使われています。

傘を開くときは、下から上に押し出す動きになりますが、傘は横に開いていきますね。

これもリンク機構です。

リンク機構は、皆さんの生活と密接にかかわっています。

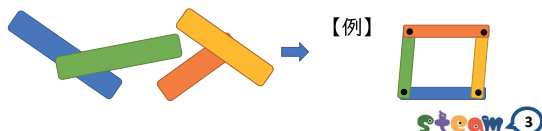
※リンク機構を応用した例を追加で紹介したり、生徒に調べさせたりしてもよい。

例) テオ・ヤンセン作「ストランドビースト」

②リンク機構を作る

課題

4つの辺(節)を使って四角形を作り、1つの辺を固定した場合、固定した辺と連結する両端の2つの辺のうち、1つが回転し、同時にもう1つは、てこの動き(ワイパーの動き)をする条件を見つけてください。

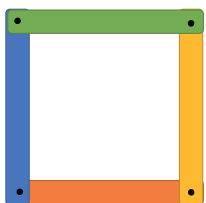


◆さて、ここで、皆さんに課題を出したいと思います。

4つの辺(節)を使って四角形を作り、1つの辺を固定した場合、固定した辺と連結する両端の2つの辺のうち、1つが回転し、同時にもう1つは、てこの動き(ワイパーの動き)をするリンク機構を作ってください。

③正方形を作ろう

短辺:2マス
長辺:10マス



◆ここからは、2人1組での活動になります。

まずは、正方形を作ってどんな動きをするか考えてみましょう。

手元にあるワークシートAの方眼の部分に、正方形のリンク機構を作るための作図をしましょう。

作図はできましたか？

道具の使い方も一緒に学んでください。

色紙の裏は、方眼紙になっているので、ここに示された大きさに、厚紙を切ってください。

④道具の使い方I

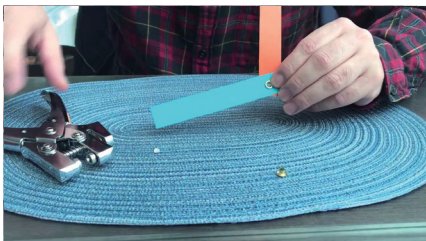
1) ハトメとハトメパンチの使い方



◆次にハトメパンチで穴をあけ、ハトメで2つの色紙を連結します。まず上のパンチで穴をあけ…

④道具の使い方Ⅰ

1) ハトメとハトメパンチの使い方



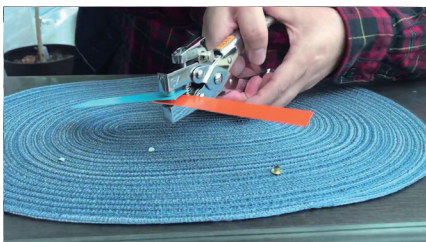
2024.6

steam 5

◆2つの色紙の穴とハトメを合わせて…

④道具の使い方Ⅰ

1) ハトメとハトメパンチの使い方



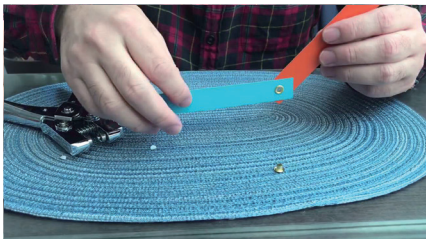
2024.6

steam 5

◆パンチではさんで連結します。

④道具の使い方Ⅰ

1) ハトメとハトメパンチの使い方

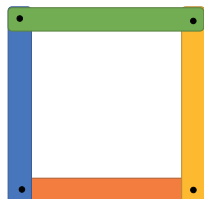


2024.6

steam 5

◆これで完成です。では、ペアで正方形を作る
ところまでやってみましょう。

⑤ 正方形を作ろう



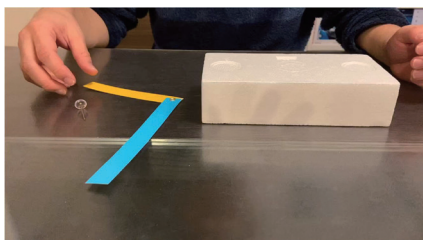
2024.6

STEAM 6

◆ 4つの辺を全て固定して、正方形を作れましたか？

⑥ 道具の使い方2

2) 発泡スチロールレンガとカーペット鋏の使い方

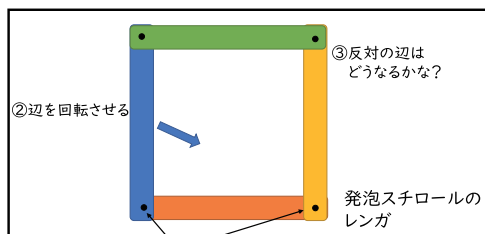


2024.6

STEAM 7

◆ 最後に、発泡スチロールレンガに、作成した正方形の1つの辺を固定します。

⑦ 正方形を作ろう



① オレンジのハトメをカーペット鋏で固定する

2024.6

STEAM 8

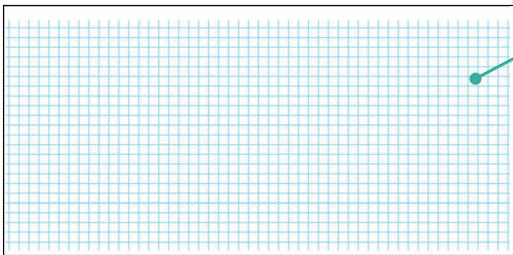
◆ 固定した辺の左側の辺を動かすと、反対の辺はどのように動きますか？

観察してみましょう。

ワークシート

事例① 「リンク機構～動きを変化させる機械～」

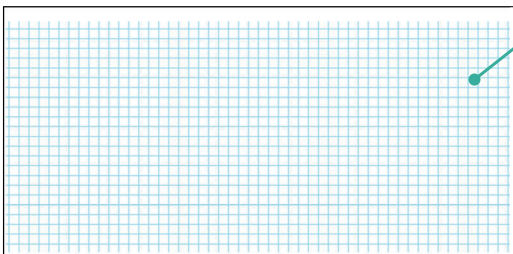
ワークシート A

ワークシートA	年 組 番
第1回 リンク機構 ～動きを変化させる機械～	氏名
課題 4つの辺を使って、四角形を作り、1つの辺を固定した場合、固定した辺と連結する2つの辺のうち、1つが回転し、同時にもう1つはこの動き(ワイパーの動き)をする条件を見つけてください。 ◆STEP1 4つの辺の長さが全て同じ四角形を作って、気付いた点や改善点を見つけてみましょう。	
4つの辺の長さが全て同じ場合の設計図	
	
気付いた点・改善点	
2024.6 	

1時間目で作成する正方形のリンク機構を作図させる。1辺が縦10マス×横2マスの長方形を4つ作図させ、その4つの辺をつないだ図を描かせる。生徒には、それを基にリンク機構を作成させる。

作成した正方形のリンク機構のモデルを動かしながら、気付いた点、改善点を書かせる。

ワークシート B

ワークシートB	年 組 番
第1・2回 リンク機構 ～動きを変化させる機械～	氏名
課題 4つの辺を使って、四角形を作り、1つの辺を固定した場合、固定した辺と連結する2つの辺のうち、1つが回転し、同時にもう1つはこの動き(ワイパーの動き)をする条件を見つけてください。 ◆STEP2 初めに作ったこクランク機構を基に改善しましょう。	
改善した設計図	
	
気付いた点・改善点	
2024.6 	

ワークシートAで書いた気付いた点や改善点を基に目的とするこクランク機構の作図を行わせる。

作図したてこクランク機構のモデルを動かしながら、気付いた点や改善点を書かせる。必要に応じて、再び上の方眼に作図させてもよい。また、新たに2枚目のワークシートBを配布してもよい。

ワークシート C

ワークシートC	年 組 番
第2・3回 リンク機構 ～動きを変化させる機械～	氏名
課題 4つの辺を使って、四角形を作り、1つの辺を固定した場合、固定した辺と連結する2つの辺のうち、1つが回転し、同時にもう1つはこの動き(ワイバーの動き)をする条件を見つけてください。 ◆STEP3 でき上がったてこクランク機構を考察しながら、てこクランク機構ができる条件を見つけましょう。	
見つけた条件	
最終的な設計図	
2024.6	

課題を満たすてこクランク機構ができた班には、作成したてこクランク機構のモデルを動かしながら、「てこクランク機構ができる条件」を記載させる。

考えた「てこクランク機構ができる条件」を基に作図させる。

ワークシート D

ワークシートD
提案シート ()組 チーム名()
2024.6

てこクランク機構が成り立つ条件を、ペアで話し合って記載させる。

ワークシート E

ワークシートE

最終提案シート ()組 チーム名()

*このシートには、必ずてこリンク機構の図を描き、シートを読むことでてこリンク機構が成立する条件を他の人が理解できるように書くこと。

2024.6 

クラスの生徒のプレゼンテーションを聞き、最終的にてこリンク機構が成り立つ条件をペアで話し合って記載させる。

ワークシート F

ワークシートF

____年 組 番

氏名

リンク機構～動きを変化させる機械～
振り返りシート

- 今回学習した内容を要約しましょう。
*要約するときにスライドの資料や持っているプリントを参考にしましょう。
- モノづくりの過程のアイデアの創出段階で重要だと感じたことについて、そう思う理由を踏まえてまとめましょう。
- モノづくりの過程のプロトタイプの作成段階で、重要だと感じたことについて、そう思う理由を踏まえてまとめましょう。
- モノづくりの過程の作成物の検証段階で、重要だと感じたことについて、そう思う理由を踏まえてまとめましょう。
- 今回学習したことは、高校で学習したどの学習と関連性があると思いますか？思い付くものを全て書きましょう。

2024.6 

学習した内容の要約

アイデアで重要なこと

プロトタイプで重要なこと

実施段階で重要なこと

高校の学習との関連

事例②

「データベースで地域をデザインしよう」

指導案

◆授業概要

RESAS*を用いることでビッグデータに関心をもたせ、様々な切り口から活用できることを学ぶ。地域の課題に対する改善案を考えさせることで、ビッグデータが実社会の問題解決に役立つ重要なツールとなることに気付かせる。

*RESASとは「地域経済分析システム」ともいわれる、地方自治体の様々な取り組みを情報面から支援するためのビッグデータ活用システムのこと。産業や人口動態など、地域経済に関する様々なビッグデータを、グラフや地図で分かりやすく可視化しているため、ビッグデータ初心者にも扱いやすい。[\(https://resas.go.jp/\)](https://resas.go.jp/)

◆年間スケジュール

	1学期				2学期				3学期		
	4月	5月	6月	7月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
授業		段階1 RESAS の使い方を 学び、自治体 比較の材料 とする	段階2 前回比較 検討した内 容を発表し、 課題を絞り 込む	段階3 課題につ いて現状を 調べ、資料 にまとめて 発表する	段階4-2 フィールドワ ークの内容を基 に資料をブラ ッシュアップ してまとめる						
校外活動				段階4-1 夏休み期間 にフィールド ワーク等を行 う	段階5 外部コンテス トへの応募、 発表等						

※本書では「段階1」と「段階2」の指導案を掲載します。

※本書で紹介する授業の一例として、実施の時期を記載します。どの授業でも導入しやすいよう実施の時期の指定はしていませんが、導入時期に迷う場合は上図のスケジュールをご参照ください。

◆教材の目標／ねらい

1. 実施期間 段階1＝2時間、段階2＝2時間
2. 実施科目 地理歴史、公民
3. 学年 高校1・2年生
4. STEAM教育のねらい
 - ・RESAS等のツールを活用することで、ビッグデータを分析して課題発見ができる。
 - ・複数の課題の中から、より適切な課題に絞り込むスキルを身に付けることができる。
 - ・自治体等が実践している施策と比較しながら、自らの取り組むべき課題を考えることができる。
 - ・課題をブラッシュアップさせ、解決するための道筋を考えることができる。
 - ・発展的な活動として、直接関係者等へ提案する場がある際には定量データ(RESASなどビッグデータ)と定性データ(フィールドワーク等)を組み合わせ、社会の一員として実現したい価値や理想の姿を描き、情熱をもって周囲に伝えることができるようになる。

◆関連科目・単元

科目	内容
数学 I	「データの分析」
地理総合	「地理情報システム(GIS)の活用」 「生活圏の調査と地域の展望」(帝国書院 新地理総合)
地理探究	「探究TRY 4・地場産業における持続可能な発展の模索」 「探究TRY 6・環境保全と観光振興の両立」 「日本の人口問題」 「日本の都市・居住問題」 「現代世界におけるこれからの日本の国土像」(帝国書院 新詳地理探究)
公共	「持続可能な社会づくりに参画するために」(東京書籍 公共)
情報 I	「問題解決とその方法」(実教出版 情報 I)

◆単元計画

本書では段階1・2について紹介する。段階2までの内容をさらに深めるために、段階3以降を実施してもよい。各段階での実施の内容は以下の通り。実施時間数は目安。

段階	時間	内容
段階1	60分×2時間	RESASの使い方の説明を受け、体験する。
段階2	60分×2時間	対象自治体の取り組みと比較しながら、課題を絞り込む。
段階3	60分×2時間	段階2で決定した課題について、自治体の現状を調べ、改善策を考える。調べた内容や改善策を資料にまとめる。 *段階4→段階3の順で行ってもよい。
段階4	フィールドワーク 1日~1週間 校内でのまとめ 60分×2時間	考えた改善策が自治体で検討済みではないか、フィールドワーク(市役所でのインタビュー等)をし、段階3で作成した資料をブラッシュアップする。 *考えた改善策が自治体で検討済みであったとしても、その成果や課題についてヒアリングすることも重要である。
段階5	60分×2時間	外部のコンテストに参加したり、自治体で発表等をしたたりする。

◆評価のポイント

この授業については、「RESASのデータの扱い方」「データを基にした課題設定の適切さ」「課題案の秀逸さ」「発表や話し合いに臨む態度」等の観点から評価を行う。多様な観点からの評価となるので、授業中は、生徒に細やかに目を配ることが大切である。評価の際はルーブリックを用いる。

【評価】

基準	3	2	1
データの提示	全てのデータが適切に提示されている。	半分～2/3のデータが適切に提示されている。	データが十分に提示されていない。
データの比較分析	データを比較して差異を十分に分析できている。	データを比較しているが差異の分析が不十分である。	データの比較ができていない。
結果の考察と課題の提示	データの分析から論理的に結果を考察し、改善案となる課題の提示につなげられている。	データの分析から論理的に結果を考察しているが、提示された課題が改善案といえるものになっていない。	データの分析から論理的な結果を考察できていない。
課題案	データに基づいた実現可能な案であり、かつ有用性が高いと思われる。	データに基づいた実現可能な案であるが、有用性は高くないと思われる。	実現可能性、有用性ともに低いと思われる。
主体性・協調性	話し合いに積極的に参加し、建設的な意見を活発に述べたりまとめ役となったりしている。	話し合いに積極的な姿勢はあまり見られないが、自分の意見をもっており、機会があれば発言している。	話し合いに消極的で、参加しようという姿勢に乏しい。あるいは、自分の意見ばかり主張して他の生徒の意見を聞かない。
作成した資料	グラフや地図などの図表を使い、分かりやすくまとめられていて、課題案としての主旨が明快である。	グラフや地図などの図表を使ってまとめられているが、課題案としての主旨がやや伝わりにくい。	グラフや地図など、データを図示できるものをうまく使えていない。課題案としての主旨が分かりにくい。

◆段階Ⅰ 授業展開(60分×2時間)

本時の目標	・ RESASの基本的な使い方を学び、必要な情報を調べる。 ・ データの中から興味のもてる切り口を見つけ、自治体同士の比較をする。 ・ 自治体の比較を通して、対象となる自治体の課題を発見する。
-------	--

時間	学習活動	予想される生徒の反応	留意点	教材
導入 (5分)	本講座の目的・本時の目標を理解する。 班に分かれる。		課題解決がゴールであることを意識させる。	副教材 段階Ⅰ スライド 1～6
展開Ⅰ (20分)	RESASの使い方を理解する。 (分かりやすい項目から取り組む。)	観光マップや人口ピラミッド等、データが分かりやすく視覚化されることに驚く。 地図上で可視化されているため、自然と興味をもつ。	教師は机間指導をする。 *調べたいデータの見付け方等、生徒からの質問があれば随時回答する。	RESAS 副教材 段階Ⅰ スライド 7～10
展開2 (30分)	RESASで面白いデータを見付ける。	都道府県別の企業と海外のやり取りのデータ等、見たことがないようなよいデータを見付ける。	各自チーム内で見つけたデータを共有し、その中でいちばん発表したいものをチーム内で選ばせる。全体発表はあまり時間をかけずに進める。 *1班5人を推奨。	RESAS 副教材 段階Ⅰ スライド 11
展開3 (60分)	人口規模の似ている3つの自治体を比較して、対象となる自治体の課題を発見する。 *人口規模に近い3つの自治体で比較するとよい。自由に選んでよいが、後の課題を絞るところまで入れるのであれば、自分の住む市などに絞った方がよい。	最初は戸惑うが、作業をして手を動かしていくうちにコツをつかむ。	RESASの画面キャプチャを貼ってグラフを並べ、各自が比較して考察したことをまとめさせる。(人口・観光・医療・産業構造・雇用・特産品などから3項目以上。) ※注目すべきポイントは赤枠で囲み、コメントを入れるよう声掛けをする。 ※観光はイメージしやすいなど適宜アドバイスする。	RESAS 副教材 段階Ⅰ スライド 12
まとめ (5分)	次回の実施内容を確認する。			副教材 段階Ⅰ スライド 13

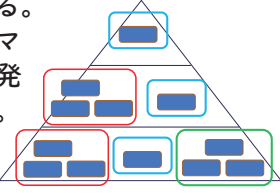
■分析・考察

RESASは簡単な操作で、分かりやすい図表やグラフを生成できる。生成されたものからどのようなことが分かるのかを考えさせるようにしたい。

■発展

V-RESAS(<https://v-resas.go.jp/>)でも同種のデータを閲覧することが可能なため利用を検討する。

◆段階2 授業展開(60分×2時間)

時間	学習活動	予想される生徒の反応	留意点	教材
導入 (5分)	本時の課題を理解する。			副教材 段階2 スライド 1～2
展開1 (40分)	前回の課題である各班の自治体の比較・分析結果を発表する。 ＊前回の授業で作成した資料を発表・提出する。 ＊ワールドカフェ方式で行う。 (少人数に分かれたテーブルで自由な対話を行い、他のテーブルとメンバーをシャッフルして対話を続ける方式。参加した全員の意見や知識を集める狙いがある。)	ワールドカフェ方式に戸惑うが、次第に活発に対話をする。	教師は机間指導をする。生徒たちに机を動かして「島」を作らせ、メンバーを移動させる。教室で行う場合は、黒板にあらかじめ「島」の座席配置を描いておくとうい。	副教材 段階2 スライド 3
展開2 (70分)	課題の絞り込みを行う。 ①ブレインストーミングでたくさんの意見を出し、付箋に課題を思い付く限り書き込む。 ②ピラミッドチャートを用いて出た意見を整理する。 1)各自がチャートの下段に付箋を貼りながら説明する。 2)似ているものをまとめてグループ化し、意義や実現可能性を基によいものを中段に上げる。 3)取り組む課題(テーマ)を1つ中段から上段に上げる。 4)決まったテーマについて全体発表・協議する。 ピラミッドチャート 	ブレインストーミングやピラミッドチャートを使いながら、意見を交わし、情報をまとめる。	ブレインストーミングでは、できるだけ数を出させる。面白いかどうか等はいったん置いておき、普段の生活の中で感じていること等をどんどん挙げてもらう。教師や生徒は、否定の声掛けをしない。	副教材 段階2 スライド 4～6
まとめ (5分)	今後の進め方について確認する。	より上位の展開や発表に興味を示す。	さらなる発表の場があれば説明する。	副教材 段階2 スライド 7

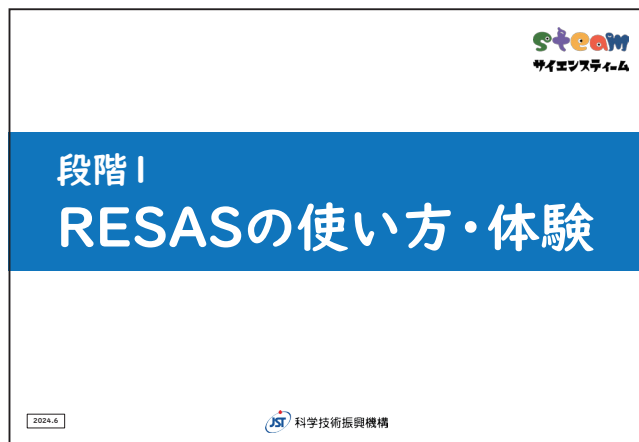
■分析・考察

ブレインストーミングは、限られた時間でより多くの課題を考えることができる。教師や生徒は批判や評価を避け、どんなアイデアも歓迎する姿勢をもつことで、多様性や気づきが得られ、取り組むべき課題に到達し、発表することができる。

■発展

- ・決定したテーマについて、発表資料を作成する。
- ・インタビュー等を依頼できる関係先があれば実施する。

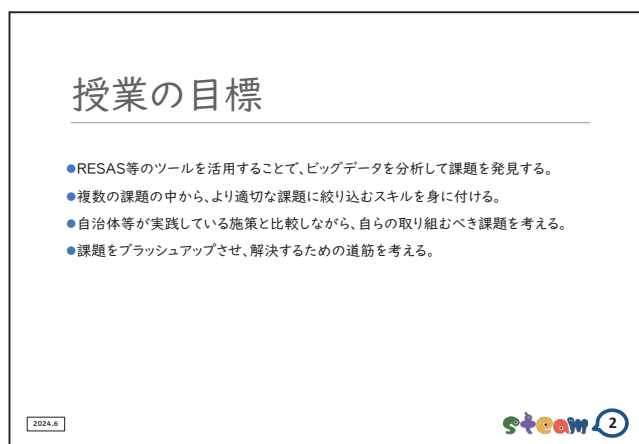
※使用するスライドの右に、教師のセリフを入れています。文頭の「◆」は、スライドを切り替えた後の最初のセリフを示しています。



◆ 皆さんが住んでいる地域の課題について、考えたことはありますか。実際に考えてその課題を解決する糸口を見付けることもできますが、データを使用することで多くの課題と解決策を導けるかもしれません。

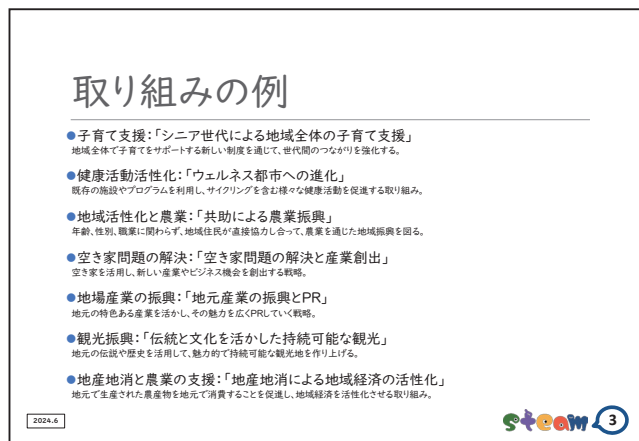
地方自治体の様々な取り組みを情報面から支援するためのツールとしてRESASというデータベースがあります。

このRESASを用いて、地方自治体の課題を解決する手法を学んでいきましょう。



◆ 実際にRESASを使用する前に、今回の授業の目標を見ていきましょう。RESASは産業の構造や人口動態等のビッグデータがまとめられたデータベースです。

地方自治体でも地域の活性化につながる施策の立案、実行等のために利用されています。



◆ 地域には様々な課題がありますが、それを解決するために次のような取り組みが考えられます。

データと活用

- RESAS等を使ったビッグデータ(定量データ)
- インタビュー等、足を使って得られるデータ(定性データ)



得られるデータを活用し、社会の一員として実現したい価値や理想の姿を描き、それを周囲と共有することができる。

2024.6



◆地域の課題を解決するために、まず、RESASで人口や産業に関する定量データを見ていきましょう。

RESASを活用して人口統計や産業動向等进行分析し、地域の課題を数値で捉えます。

これにより、地域の状況を客観的に理解し、具体的なデータに基づいた問題点を明確にすることができます。

一方で、定性データでは住民や企業のインタビューから得られる、地域の生の声や感じている問題を深く掘り下げることができます。

定性データで得られた情報は、定量データだけでは見落としがちな地域の実情やニーズを浮かび上がらせ、課題を解決させるために不可欠です。

両方のデータを融合させることで、課題解決に向けた実践的なスキルを養うことができます。

班分けと自己紹介

班分け

- ブレインストーミング発表のために、5人ずつの班に分かれる。

自己紹介

- 学年、クラス、文系／理系
- 在住の市区町村
- 趣味、特技等

2024.6



◆人口、観光、医療、雇用、産業、特産品など課題と地域を活性化させるテーマはたくさんあります。

なぜそのテーマを選ぶか話し合うために、班に分かれてください。

(ブレインストーミング等があるため、1班5人を推奨。)

班に分かれたら、自分が住んでいる市区町村はどこなのか等、班ごとに自己紹介をしてください。

(自己紹介はカットすることが可能である。)

本日の授業の流れ

- ① RESASの使い方をマスターする。
- ② RESASを使って対象自治体の様々なデータを比較する。
- ③ 人口規模が同等の3自治体を比較する。
- ④ 対象自治体の特徴を明らかにする。
- ⑤ 発表資料を作成する。

2024.6



◆今日の授業の流れは、次のとおりです。

まず、RESASの基本操作を学びましょう。簡単な操作で分かりやすいグラフなどを表示させることができます。

対象自治体の様々な人口や経済規模等のデータを調べてみましょう。

次は、よく似た自治体を3つ選んで、データを比較してみましょう。

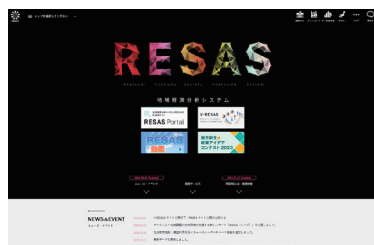
他の自治体と比較することで課題が分かりやすくなる場合があります。

調査したデータと分析結果を使って、発表資料を作りましょう。

RESASで作ったグラフなどのデータをワードやパワーポイント等に貼り付け、発表に使える資料を作成しましょう。

RESASの使い方

<https://resas.go.jp/>

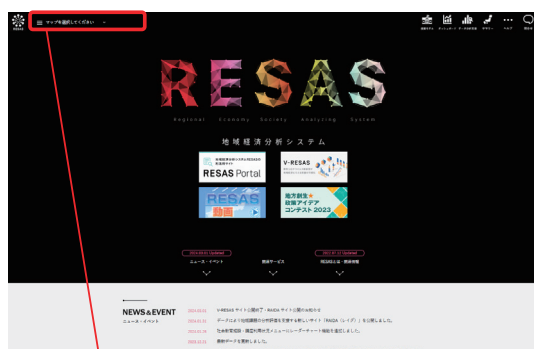


2024.6

出典：「RESAS（地域経済分析システム）トップページ」 <https://resas.go.jp/>（2024年3月4日に利用）



◆それでは、実際にRESASを見てみましょう。ブラウザからアクセスすることができます。まずは、人口についてのデータを確認していきます。



2024.6

マップを選択してください→人口マップ→人口構成



◆RESASにアクセスしたら左上のメニューの「マップを選択してください」というところをクリックします。

そのリストの中から「人口マップ」をクリックし、次に表示されるリストで「人口構成」を選択してください。



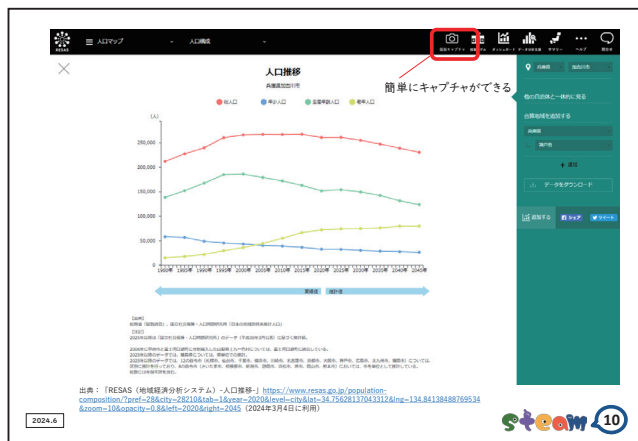
◆このように、地図が表示されるので、調査したい地方自治体が属す都道府県と都市名を選択します。

その後、「表示レベルを設定する」というところの「市区町村単位で表示する」を選択します。

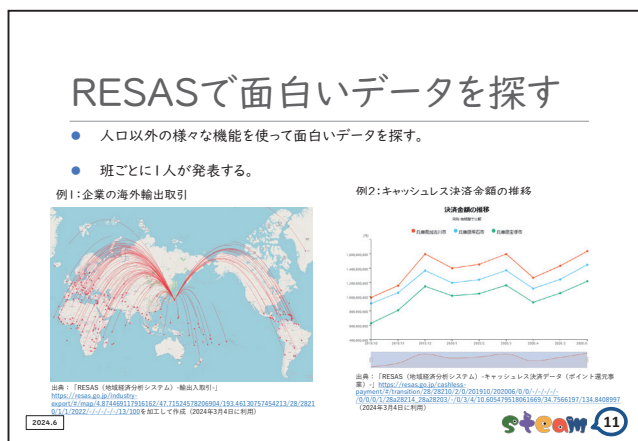
次に、表示年を指定します。

「ヒートマップ読み込み」でヒートマップを選択すると、調査対象の自治体のシルエットが分かりイメージしやすくなります。

人口構成関係データを図表で見するには「人口推移」「人口ピラミッド」を選択するとグラフが生成されます。



◆表示されたグラフは、ページ上部のメニューの「画面キャプチャ」を選択すると、画像として保存することができます。



◆先ほどは「人口」に関するデータでしたが、これ以外に産業構造、所得、医療福祉に関するデータなど、他にもたくさん収載されています。興味があるデータを探してみましょう。

RESASを使って 自治体を比較する

- 対象自治体を含む人口規模が同等の3つの自治体を比較する。
- 人口（必須）、観光、医療、産業構造、雇用、特産品などの分野を比較する。
- RESASで表したグラフ等を切り取って、各自のワードやパワーポイント等のドキュメントファイルに貼り付けていく。

※まとめ方のポイント

- ① データを貼るだけでなく、ポイントとなるべき事項を強調する。
- ② コメントを書く等の工夫をする。
- ③ 共通点、相違点を探して、その理由を考察する。

2024.6



◆ 調査対象の自治体の分析がひととおり終わったら、人口規模が同じ3つの自治体で比較してみましょう。

人口規模が同じでも様々な要因により、結果が異なる場合があります。

比較した自治体のデータもこれまでと同じ手法で集め、各自のワードやパワーポイント等に貼り付けて比較してみましょう。

次回実施内容

- 今日の授業で調べた内容を発表する。
- 分析結果を基に自治体の課題を考える。

2024.6

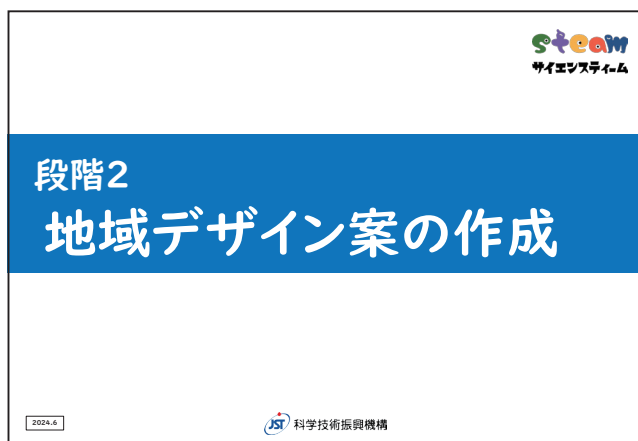


◆ 今日の授業では、RESASの基本操作を学び、興味のあるデータを探しました。

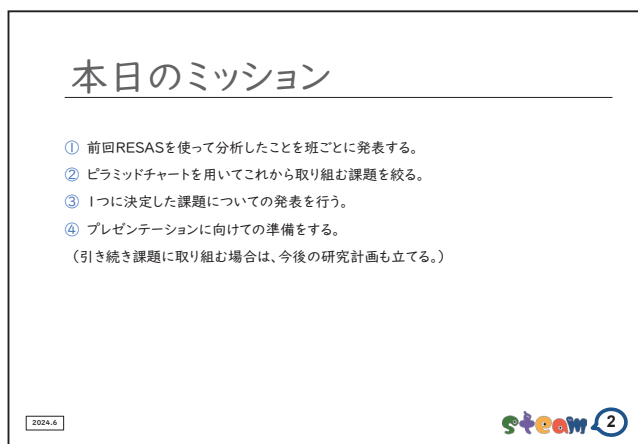
また、同じ人口規模の異なる自治体のデータも確認し、資料にまとめました。

次回は今日調べた内容を5分程度で発表してもらいます。発表に向けて、準備をしておきましょう。

発表後は、資料や発表で出た意見を基に、自治体の課題を考えていきます。



◆今日は、前回RESASを使いながら作成した資料を発表してもらいます。



◆発表はワールドカフェ方式で行い、その後で、これから取り組む課題を絞り込んでもらいます。

ワールドカフェ方式とは、少人数に分かれたテーブルで自由な対話を行い、時間が来たら他のテーブルとメンバーをシャッフルして対話続けるやり方です。詳しくは、次のスライドで説明します。

発表の後は、班で再び話し合い、課題を1つに絞り込んでもらいます。

最後に、どんな課題に絞り込んだのかを発表して、まとめとします。

それでは始めましょう。

*④の段階＝別日にプレゼンテーションの機会がある場合は、その準備も行うよう声掛けする。

前回RESASを使って分析したことを発表する

- RESASで比較した各自治体の特徴・課題を班ごとに発表
- ワールドカフェ方式での発表（5分×必要ターン）
 - ① 班ごとに1つずつ「島」を作る。
 - ② 各班の1人が「島」に残って発表し、他の人は自分たち以外の「島」に行って発表を聞き、質疑応答を行う。
 - ③ 他班の発表を聞いたら、感想・アドバイスを付箋に書いて貼る。
 - ④ 全てのターンが終了したら、各自が発表後にもらったアドバイスを班員と共有する。

2024.6



◆ 前回の授業で、RESASを使ってみましたね。様々なデータを見ていく中で生まれた疑問点を基に、3つの自治体についての比較検討を行いました。それに基づいて、各自治体の特徴や課題を分析した資料を作りました。今日は、その資料を発表してもらいところから始めます。

発表の形式は、「ワールドカフェ方式」で行います。

机を動かして、班ごとに1つの「島」を作ってください。

班のメンバーのうち1人はその「島」に残り、自分たちの調べたことについて発表する係になります。

その他のメンバーは、それぞれ他の「島」へ行って発表を聞きます。さあ、席を移動しましょう。

移動は済みましたね。

発表を聞く人たちは、感想やアドバイスをメモしておきましょう。メモは、次へ移動する前に「島」に置いてください。

では、発表を始めてください。発表時間は5分です。

5分経ちました。ここで最初の発表を終了します。

メモを置いて、次の「島」へ移動してください。（この工程を必要なターン分繰り返す。）

全ての「島」を回れましたか？ それでは次に進みましょう。

課題の絞り込みを行う

- ブレインストーミングで活発な意見を出し合う。
思い付く限りの課題を出し、付箋に書き込んでいく。
- ピラミッドチャートを使って、出た意見を絞り込んでいく（※次ページ参照）。
- 取り組む課題（テーマ）を1つに決定する。

2024.6



◆次に行うのは、「課題の絞り込み」です。

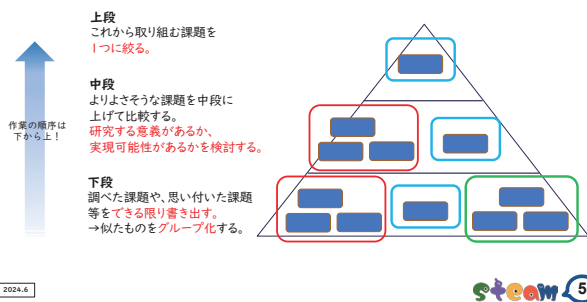
先ほどの発表で、様々な意見やアドバイスが出たと思います。そのコメントを基に、どのような課題を立てられるのか、班ごとに意見を出し合ひましょう。

このようなやり方を「ブレインストーミング」といいますが、ここで大事なことが2つあります。「否定的なことを言わない」「とにかくたくさん数を出す」ということです。

面白くないとか、こんなこと無理だとか、否定的な考えはもたず、思い付いたことをどんどん挙げていきましょう。

ある程度意見が出尽くしたら、出た意見を「ピラミッドチャート」を使って絞り込んでいく作業を始めます。

ピラミッドチャートの使い方については、これから説明します。

ピラミッドチャートを使った
課題の絞り込み

◆ピラミッドチャートとは、ピラミッドの形をした、アイデアを絞り込むためのツールです。作業は下の段から始めます。

下段に、先ほどの「ブレインストーミング」で出た意見や課題を全て配置します。

全部並べたら、その中で似たものや同じアプローチができそうなものなどをグループ化します。

次に、真ん中の段に移ります。

下の段で検討したものの中から、これはよいと思われるものを中段に移します。

そして、「その課題は研究する意義があるのか」「実現可能性があるか」という観点からそれらを検討します。

最後に、中段で検討したものの中から、最もよいと判断したものをいちばん上の段に移します。これで絞り込みは完了です。

ピラミッドチャートはたくさんの意見やアイデアを絞り込むためのものです。最初の段階で出た意見が少ないと十分な効果を発揮しないことがありますので、ブレインストーミングでできるだけたくさんのアイデアを出しておくことがポイントです。

それでは、話し合いを始めてください。制限時間は30分です。

(制限時間は状況によって適宜変更する。)

絞り込んだ課題の発表

- 上段に設定した課題について発表を行う。
- 課題について各班で協議する。
- 引き続き課題に取り組む場合は、今後の研究計画についても協議する。
(自治体の現状のさらなる調査、インタビュー調査などのフィールドワークの必要性を検討する。)

2024.6



◆ 皆さん、そろそろ時間ですので、話し合いを終了しましょう。

では、ピラミッドチャートを使って絞り込んだ課題について、各班から発表してもらいましょう。

(各班から1人ずつ簡潔に発表してもらおう。)

いろいろな課題が出てきましたね。では最後に、他の班の発表も聞いたうえで、改めて各班で話し合ってもらいたと思います。

そして課題を解決するための取り組みとしてはどんなものがあるのか、ということも考えてみましょう。

(授業終了まで続ける。)

(引き続き課題に取り組む場合は、次のステップへ向けた声掛けを行う。)

次回に向けた準備

- 今までの成果を発表する機会に向けて、スライドで簡単な資料を作成する。
(発表5分、質疑応答5分程度を想定)
- インタビュー調査・アンケート調査などの足を使った定性的な調査をすることも可能である。
- 外部コンテストに応募する機会があれば、そちらへの挑戦も可能である。

2024.6



*このスライドは、段階3以降がある場合の資料です。

◆では最後に、次回に向けての準備を行います。
プレゼンテーションに向けて、これまでの成果についてスライドで簡単な資料を作りましょう。

発表時間は5分程度を想定してください。

*フィールドワークを行う場合や、外部のコンテストなどに応募する場合は、別途説明の機会を設ける。

◆実践例取材協力校

【小学校編】

事例「ポスターでまちの魅力を伝えよう！」

[徳島県松茂町教育委員会、徳島県松茂町立松茂小学校]（授業実践協力：株式会社ヴィリング）

【中学校編】

事例①「光の心象表現」、事例②「切断立体」[芝浦工業大学附属中学校]

【高等学校編】

事例①「リンク機構～動きを変化させる機械～」[大分県立大分舞鶴高等学校]

事例②「データベースで地域をデザインしよう」[兵庫県立加古川東高等学校]

※各事例は2023年度(令和5年度)時点の学習指導要領・教科書、授業実践に基づいて作成しております。
参考としてご活用ください。

※実践例取材協力校の実際の授業案等の資料は、「サイエンスティーム」ウェブサイトのSTEAM教育事例
ページに掲載しています。併せてご参照ください。

◆出典、参考文献、参考サイト

【はじめに】

- ・内閣府ホームページ，総合科学技術・イノベーション会議
Society 5.0の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ（2022年6月2日）
https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kyouikujinzai/saishu_print.pdf
- ・文部科学省ホームページ，STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/mext_01592.html

【小学校編】

事例「ポスターでまちの魅力を伝えよう！」

- ・徳島県小学校国語教育研究大会の研究紀要（平成29年）
- ・Canva <https://www.canva.com/>

【中学校編】

事例①「光の心象表現」、事例②「切断立体」

- ・イノベーションを生むワークショップの教科書 i.school流アイデア創出法（堀井秀之／日経BP）
- ・柳沼宏寿（2022）．光の三原色で ～遊ぶ・学ぶ・創造する～．教育美術，2022年12月号，14-21．
（教育美術振興会）

【高等学校編】

事例①「リンク機構～動きを変化させる機械～」

- ・GeoGebra <https://www.geogebra.org/>
- ・GeoGebraとCinderella <https://sites.google.com/site/geogebraatocinderella/shi-li/link>
- ・ヘッケンリンク機構 <https://www.geogebra.org/m/c5uqrt dz>
- ・壁を押す人のリンク機構 <https://www.geogebra.org/m/zcbgxjkk>
- ・ワットのリンクージ（1784） <https://www.geogebra.org/m/CDBK28dy>
- ・ポースリエのリンクージ（1864） <https://www.geogebra.org/m/D7CbQaZs>
- ・リンク機構 <https://www.geogebra.org/m/gh7at7r5>
- ・自動車のワイパーを上手に動かすリンク機構（アイティメディア株式会社）
<https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1110/25/news009.html>

- ・イチから学ぶ機械要素 リンク（リンゲージ）
<https://www.keyence.co.jp/ss/products/measure-sys/machine-elements/link/>
- ・機構&からくり集 リンク機構編 <https://www.youtube.com/watch?v=Vt0kyEv9Cgc>
- ・【リンク機構】揺動クランク機構 <https://www.youtube.com/watch?v=TW5O98rjHaw>
- ・田中真樹子（2004）. リンク機構を教材とした、数学的活動を高める授業の研究ープラジオグラフを用いた、図形の回転移動の学習ー. 中学校・高等学校数学科教育課程開発に関する研究（11）, 166-176.
- ・森脇政泰（2017）. てこクランク機構を題材とする中学校数学の授業実践. 広島大学附属中・高等学校中等教育研究紀要, 第63号, 47-51.

事例②「データベースで地域をデザインしよう」

- ・地域経済分析システム（RESAS） <https://resas.go.jp/>
- ・REASAS for Teachers <https://teacher.resas-portal.go.jp/>

◆写真・イラスト提供

【はじめに】（各学校編共通）

PIXTA／illustAC

【小学校編】

事例「ポスターでまちの魅力を伝えよう！」

徳島県松茂町立松茂小学校／illustAC／Canva

※小学生編17ページの【作品例】は児童の作品を基に制作しています。

【中学校編】

事例①「光の心象表現」、事例②「切断立体」

芝浦工業大学附属中学校／PIXTA／photoAC／illustAC

【高等学校編】

事例①「リンク機構～動きを変化させる機械～」

大分県立大分舞鶴高等学校／illustAC／photoAC

事例②「データベースで地域をデザインしよう」

兵庫県立加古川東高等学校／地域経済分析システム（RESAS）

◆おわりに

「STEAM教育」授業実践導入において、本書がお役に立てば幸いです。
また、「サイエンスティム」ウェブサイトでは、
皆様の実践事例をご登録いただけるページをご用意しております。
ぜひ、本書を活用した実践授業をご紹介ください。

STEAM教育のヒント（小学校編、中学校編、高等学校編）

2024年6月発行

【編集・発行】 国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）
〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3

【編集制作協力】 株式会社小学館集英社プロダクション、株式会社エディット



<https://scienceteam.jst.go.jp/>



国立研究開発法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency
<https://www.jst.go.jp/>



○本書に関するお問い合わせは、「サイエンスティム」ウェブサイト内「お問い合わせ」からお願いいたします。

©2024 科学技術振興機構（無断転載を禁じます）