

海洋STEAM NEWS



海を覗けば地球が見える～未来を拓く“人”を育てる JAMSTECの海洋STEAM～



プログラム1 海洋ごみ問題 について学びたい

海洋ごみ問題の現状を理解して、この問題解決のためにわたしたちができることはなにかを一緒に考えよう！

プログラム2 沖縄の海 について学びたい

沖縄の海の主役であるサンゴの生態と、サンゴを取り巻く環境問題「海洋酸性化」について実験をまじえながら学ぼう！

プログラム3 海の生物多様性 について学びたい

生物多様性はなぜ大切なのか？海の生物多様性とわたしたちの生活との関わりを学びながら、そのこたえを一緒に探そう！

プログラム4 海洋科学に関わるお仕事 について学びたい

将来は海に関わるお仕事を選びたい！そんなあなたに、研究船のお仕事を GODAC スタッフの実体験を交えて紹介します。

プログラム5 深海 について学びたい

ミステリアスな深海の世界を、深海生物の標本や映像の紹介、水圧実験などをまじえながらくわしく学ぼう！

プログラム6 沖縄で発見！ 地球のダイナミクス

あなたのくらしのすぐそばに隠れている地球の活動のなごり「ジオスロット」のひみつを紹介します。

目次

海洋STEAM教育とは？

GODACの海洋教育への取り組み 2

海洋STEAM教材を使った実践授業レポート

①横浜市立金沢小学校 4

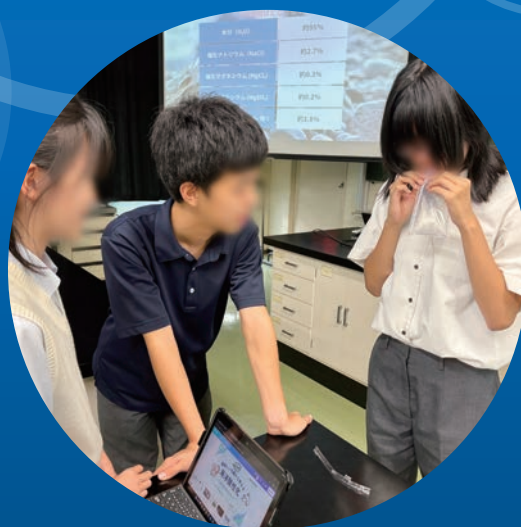
②八戸市立吹上小学校 5

海洋教育/STEAM教育の取り組み

第3回 牡蠣の殻から未来の海を学ぶ
～神大附属における海洋STEAM教育の挑戦～ 6

JAMSTEC図書館司書がオススメ！

海洋STEAM授業に役立つ本 8



海洋STEAMプロジェクト サポートバンク

海の学びを通して子どもたちの生きる力を
育てる事業に支援をしてみませんか。

詳しい情報はこちら



海を覗けば、地球が見える!? 海洋STEAM教育とは?

GODACの海洋教育への取り組み

「海の生物多様性」や「海洋ごみ」など 6つのテーマで学べる ～オーダーメイドの海洋教育プログラム～

GODACは、JAMSTECの研究データを集めて公開する拠点であると同時に、海のことを楽しく学べる見学施設です。ここでは「沖縄の海」や「海の生物多様性」など6つのテーマに基づいた海洋教育プログラムを用意しています。研究成果や映像・データを活用し、小・中学校の学習指導要領に沿ったプログラムを提供しています。1コマで完結するので、学校の授業にも組み込みやすいのが特徴です。

また、オンライン・対面どちらでも利用でき、学校の希望に応じたオーダーメイド型のプログラムの実施も可能となっています。事前学習と施設見学を組み合わせるなど、修学旅行や校外学習にも活用されています。

海洋教育プログラムの実施はGODACのサイエンスコミュニケーターが担当し、児童・生徒の興味を引き出す工夫を凝らしています。コミュニケーターは「科学の視野を広げ、子どもたちが海とのつながりに気付くことが狙いです」と話します。

例えば、沖縄のサンゴや海の環境問題をテーマにした海洋教育プロ

グラムでは、沖縄の文化や人々の暮らしとの関わりも紹介しています。修学旅行の事前学習としてオンラインのプログラムを受けることで、石垣や石畳がサンゴ由来の琉球石灰岩だと気付き、訪れる場所を「科学の目」で見えるようになる効果が期待できます。

さらにこのプログラムは、STEAM教育の狙いである「論理的思考力や課題解決力」を育むよう工夫されています。単に知識を得るだけでなく、児童・生徒自身が課題を「見つけ」「考え」「発表する」までの流れを大切にしています。

実際に、科学技術人材の育成に取り組んでいるSSH(スーパーサイエンスハイスクール)指定校から「海の生物多様性」をテーマにした授業がしたい旨の相談があり、研究者の視点で生き物を分類するワークショップの開催を提案し実施しました。手を動かしながら考えることで集中力が高まり、意見を出し合うことで「自分ごととして捉えるきっかけになった」と教員から高く評価されています。

6つのテーマからなる
GODACのオリジナル
海洋教育プログラム

プログラム1
海洋ごみ問題
について学びたい

海洋ごみ問題の現状を理解して、この問題解決のためにわたしたちができることはなにかを一緒に考えよう！

プログラム2
沖縄の海
について学びたい

沖縄の海の主役であるサンゴの生態と、サンゴを取り巻く環境問題「海洋酸性化」について実験をまじえながら学ぼう！

プログラム3
海の生物多様性
について学びたい

生物多様性はなぜ大切なのか？海の生物多様性とわたしたちの生活との関わりを学びながら、そのこたえを一緒に探そう！

プログラム4
海洋科学に関わるお仕事
について学びたい

将来は海に関わるお仕事を選びたい！そんなあなたに、研究船のお仕事をGODACスタッフの実体験を交えて紹介します。

プログラム5
深海
について学びたい

ミステリアスな深海の世界を、深海生物の標本や映像の紹介、水圧実験などをまじえながらくわしく学ぼう！

プログラム6
**沖縄で発見！
地球のダイナミクス**

あなたのくらしのすぐそばに隠れている地球の活動のなごり「ジオスロット」のひみつを紹介します。

沖縄県名護市にある国際海洋環境情報センター(GODAC ゴーダック)をご存知ですか？ JAMSTECの拠点のひとつで、海や地球の不思議について楽しく学べる見学施設です。

ここでは、年間延べ約1万2千人の子どもたちが参加する独自の海洋教育プログラムの提供を行っています。今回は、その内容と活用事例をご紹介します。

体験しながら 楽しく学べる教材

GODACには「科学って面白い!」と感じられる体験型の教材もそろっています。

- ① 「水圧」や「海洋酸性化」の実験キット
- ② 海の生き物を調べるデータ活用プログラム
- ③ 「漂着物観察」「プランクトン観察」のワークブック
- ④ 遊びながら学べる「海の生物多様性学習キット」

特に「海の生物多様性学習キット」は、カードゲーム形式で、自ら考えをアウトプットする仕掛けや生き物同士のつながりを直感的に理解できる仕組みとなっています。難易度を変えられるので、小学生から高校生まで幅広く利用することが可能で、総合学習やクラブ活動でも活用されています。

※学校の授業にあわせ、
教員が描くストーリーに
沿ったプログラム
構成への変更も
可能です。



「プランクトン観察」のワークブック

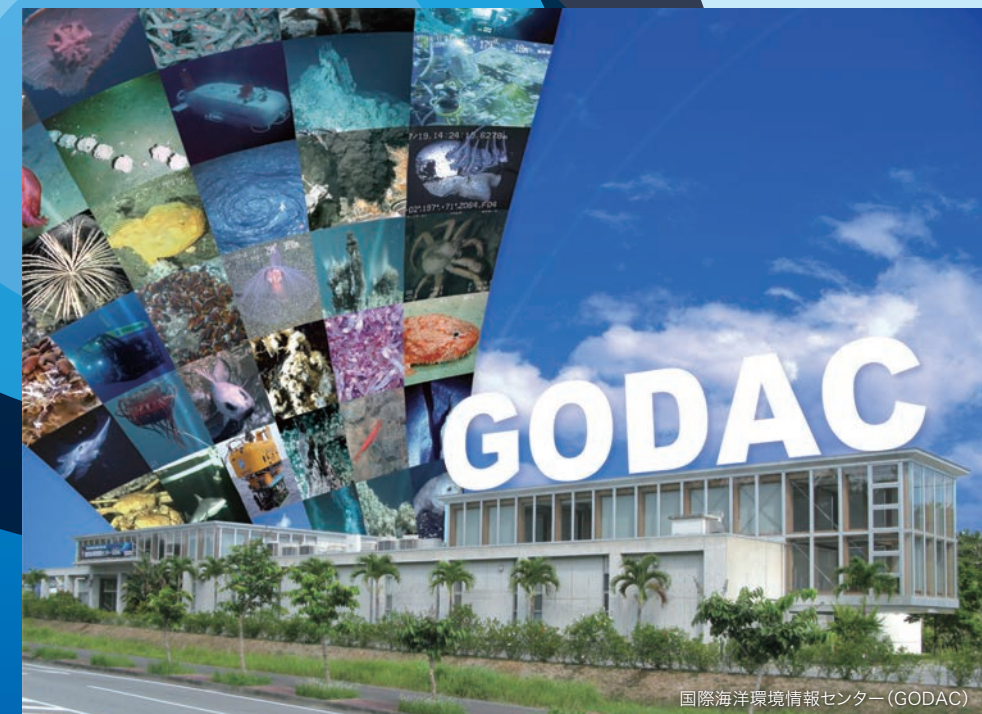
「海洋酸性化」の実験キット

GODACの教育プログラムを活用してみませんか？

GODACの教育プログラムは施設見学とあわせての利用はもちろん、オンラインであれば全国からご利用いただけます。申し込みはホームページから簡単にでき、担当者との数回のやり取りで学校の希望に沿った内容に調整が可能です。

海に関わる活動をしている学校はもちろん、海に関わる機会の少ない地域の学校からも多く利用されています。ぜひ、みなさんの学校でも活用してみませんか。

<https://www.jamstec.go.jp/godac/j/godac/file/pamphlet/pamphlet02.pdf>



国際海洋環境情報センター(GODAC)



海洋STEAM教材を使った実践授業レポート

JAMSTECの海洋STEAM教材を使って、全国の学校で実践授業が実施されています。ここでは、2校の実践レポートを紹介いたします。

実施校（対象学年）
横浜市立金沢小学校 4年生（37名）

テーマ
海の環境学習「海の環境を守るためには
私たちにできることはなんだろう」

実施日
〈時間〉 2024年10月17日（木）
3時限目
対象教科 総合的な学習の時間
使用教材
〈テキスト〉 ○JAMSTEC海洋STEAM教材
第1巻「海の生き物と環境の変化」および第2巻
「海洋プラスチックと私たちの生活」
○YouTube JAMSTECチャンネル



学習計画

金沢小学校では、総合的な学習の時間として「金沢タイム」という授業を行っており、学校の近傍にある「海の公園」の海岸で採集した生き物を水槽で飼育する「金沢水族館」の取り組みを行っています。前回の授業では「海の環境を水槽で再現ができるか」について、近隣の水族館の飼育員から「広大で

複雑な海の環境を水槽で再現することは非常に難しい」という話を聴講しました。

この話を踏まえ、実際の広大な海の環境について学ぶため、学習問題を「海の環境を守るために私たちにできることはなんだろう」とし、大きく3つの資料をもとに授業を実施しました。

当日の授業の進め方

授業の流れ

前回の復習→「めあて」「学習問題」の確認→資料1について→資料2について→資料3について→ふりかえり比較、考察→動画視聴→まとめ→振り返り

資料を大きく3つに分け、それぞれの資料から「読み取ること」「考えること」を発問し、それに対する意見を児童同士で相談・発表を行いました。

授業後半で「3つの資料の共通することはないか?」を問いかけ、これら3つの資料が人間活動による影響が大きいことを児童自身が気づき、そのうえで振り返りとして「学習問題」の「海の環境を守るために私たちにできることは何か」について、自分の考えや感想を「ふりかえりシート」に記載し、グループ内で発表を行いました。



先生・参観者からの感想

- 今回の海洋STEAM教材を活用した授業では、テキストやワークシートをそのまま活用するのではなく、学校のカリキュラム全体の流れにマッチするよう、教員がアレンジをしたオリジナルの授業でした。
- テキスト内に掲載されている写真や動画をうまく活用し綿密に考えられた構成によって、児童にとってもわかりやすい授業が実践されていました。
- 特にICTを駆使した授業であったため、デジタル教材としての海洋STEAM

教材の非常に良い活用事例でした。

- 金沢小学校では、毎年総合的な学習の時間で海に関する学習活動を行っており、児童たちも海洋環境に関するニュースの話題を聞いて覚えていたり、赤潮や地球温暖化といった用語についても教員が説明するよりも先に児童から発言があるなど、海への関心が高い学校です。この児童の関心の高さを教員がうまく引き出し、児童がさらに学びを深めていきたいと思える授業でした。

実施校（対象学年）
八戸市立吹上小学校 6年生（27名）

テーマ
「地球深部探査船『ちきゅう』は
なぜ海底深く掘れるのか?」

教室のレイアウト

- 教員用のパソコンにモニターが接続され、あわせてホワイトボードを設置しました。
- 前の机には「ちきゅう」1/700のプラモデル（ビデオマイクロスコープを設置しモニターに映す）、コアレプリカを設置し、授業に使用しました。
- 手作りの海底のジオラマ（水槽）が置かれており、水槽内には東北沖の日本海溝を挟む沈み込み帯を再現。陸側斜面にウェルヘッドも設置されていました。水槽上の扇風機で風を送り、波を立てるという精巧な仕組みとなっていました。

当日の授業の進め方

- 1「地震の予測はできるのか?」
先生からの問いに対し、児童が「できる」「できない」を挙手にて回答しました。
- 2先生から「コアを調べれば地震の予測ができるのでは?」と問いかけ
- 3地球深部探査船「ちきゅう」の紹介
「海底下どのくらい掘れるのか」という問いかけ
2,000mより「深いか」「浅いか」で挙手、次に10,000mより「深いか」「浅いか」で挙手
➡これにより、先生が児童たちの答えは「2,000mから10,000mの間」と判断。答えとしては、7,000mであることを紹介しました。
- 4「ちきゅう」はなぜ海底深く掘れるのか ※本日の授業のメインテーマ
児童が【ワークシート】タスク1「海底深く掘るときにはどんな課題があるか」を記入。「掘るためには、何が必要か?」という課題を児童が考えます。その材料（キーワード）として「水圧」「長さ」「強度」「暗い」「低温」を板書しました。
ワークシートに記入したことを近くの3人で発表し合い、議論を行います。
- 5議論の結果を発表
上記キーワードのほかに「波」「生き物」という追加の意見が児童から出てきました。また「強度」というキーワードに対してその対象が「道具」であるという意見も児童から出てきました。
- 6課題をクリアするために必要な工夫を考える
テキスト4「ちきゅう」の探査技術を使用して学習しました。
- 7タスク1で考えたことはどうすれば解決できるだろうかを考える
挙がった課題に対してこういう工夫があるということを記入し、近くの児童と意見交換、その結果を発表しました。

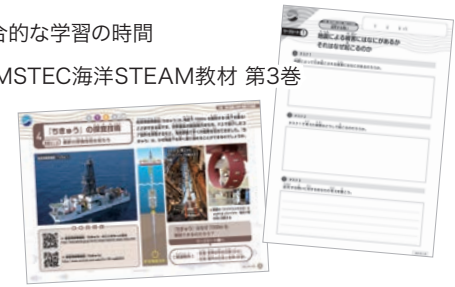
先生・参観者からの感想

- 「地震の予測はできるのか?」から「コアを調べることで地震の予測ができるのでは」という展開は、すでに前回までの授業で扱った内容のおさらいでした。今回は「ちきゅう」が海底からコアを取る機能について学習しました。この時、深海の状況を考え、それを克服するための装備・技術は何か、ということに着目し、海底の掘削孔を再現したジオラマでの体験を踏まえ「ちきゅう」

の探査技術を理解させていました。

- 「海の地震と防災 海底下の地層」という課題は、小学生には難しいのでは、という疑問がありましたが、先生がテーマ1から丁寧に教えてきたのだらうと思われ、難しい専門用語が出てきても困ることなく、むしろ児童から積極的に専門用語が出てくるところは、海洋STEAM教育としての成果が出ているものと考えます。

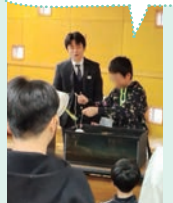
実施日
〈時間〉 2024年11月12日（火）
9:00～9:45
対象教科 総合的な学習の時間
使用教材
〈テキスト〉 JAMSTEC海洋STEAM教材 第3巻



水槽を使った実験（体験）

水槽には海底を再現。掘削孔を設置、水槽に扇風機で海面に風を起こす
代表の児童が、掘削孔にパイプを入れることにチャレンジ→時間がかかったが見事成功

※実施した児童の感想
「風・波で入れにくかった」



児童からの発表	課題	必要なもの・こと
	波	アジマススラスタ
	水圧	空洞を作らない
	長さ	ライザーパイプ ディレックで組み立てておろす
	生き物	海底を確認してからドリルを 後でおろす
	低温	（回答なし）
	強度	ドリルビット
※「わからないことは、この後聞いてみましょう。」と先生から提案		

- 最後に、今日の授業でわかったこと、不思議に思ったことをワークシートに書いて終わる➡次の授業で活用

海洋教育／STEAM教育の取り組み 牡蠣の殻から未来の海を学ぶ 神大附属における海洋STEAM教育の挑戦

神奈川大学附属中・高等学校では、「探究」を教育の柱の一つとして据えています。中学3年生の理科の授業で実施された「海洋酸性化」をテーマとした探究学習を紹介いただき、海洋STEAM教育を充実させるための方策等について、同校の佐藤克行教諭にお話を聞きました。



授業風景(全体)

01 取り組み概要

神奈川大学附属中・高等学校では「探究」を教育の柱の1つに据えています。その中でも近年特に力を入れているのが、学問と探究をつなげていく探究学習です。テーマによっては外部から専門家をお呼びし、講演会なども行っています。本校の理科担当の佐藤克行教諭は、海の問題や資源、気候変動といった課題を多角的に取り上げる探究学習を行っています。今回紹介する授業では、深い知識を身に付けてもらうというよりも「探究していく楽しさ」「各教科の切り口で探究をすすめる方法」などを感じてもらうことを目的としてデザインしました。

「海を知ることは地球を知ること」

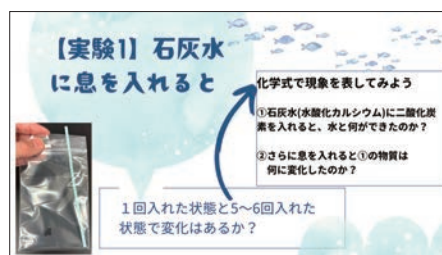
海に囲まれた日本の横浜という地域に立地

する学校だからこそ、身近な「海」を知り、未来を探究する力をつけてもらいたいという願いを込め、授業を行いました。

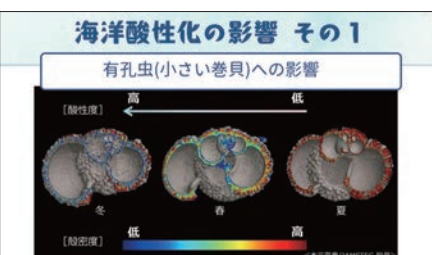
02 実践例(海洋酸性化の授業)

2024年度と2025年度に中学3年生230名を対象に「海洋酸性化」をテーマとする実験授業を行いました。海洋酸性化は、大気中の二酸化炭素が増えることで海水が酸性に傾き、牡蠣やサンゴなど炭酸カルシウムで殻や骨格をつくる生物に影響を与えという近年大きな問題となっている現象です。

授業では、地元の牡蠣屋さんからご提供いただいた実際の牡蠣の殻を教材として活用しました。袋の中の石灰水に生徒がストローで息を吹き込み、二酸化炭素を溶け込ませます。



▲授業スライド(抜粋)



すぐに石灰水は白濁しますが、さらに息を吹き込ませ続けると、白濁した石灰水が再び透明になっていきます。

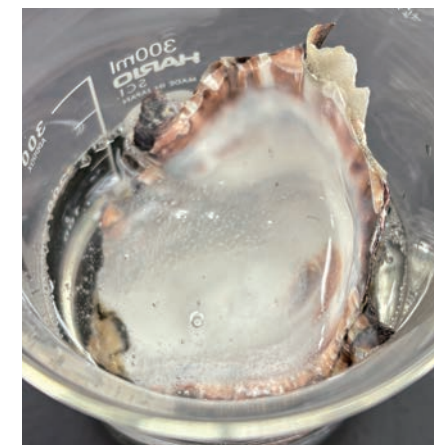
石灰水(白濁色):
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

石灰水(透明):
 $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$



▲pH変化の水のビフォー／アフター
上: 白濁した石灰水
下: さらに呼吸を入れ透明になった石灰水

透明になった液体は海そのものであり、二酸化炭素を溶け込ませ続けることで、貝殻の主成分である炭酸カルシウムが溶解し、その中に牡蠣の殻を入れると、殻の表面から小さな泡が生まれ、溶け出している様子を確認することができました。



▲牡蠣殻が溶ける様子(牡蠣殻の泡のアップ)

生徒からは次のような感想が寄せられました。

- 先生の話がとても興味深く、簡単な実験もあったので飽きずに聞くことができました。
- 身近でおいしい牡蠣を通して、海洋

酸性化に興味を持つことができました。

地球温暖化で海が温かくなると生物が困ると思っていましたが、酸性化も深く関わっていることを知れてよかったです。

実験があったのでとても楽しかったです。説明も分かりやすかったです。



▲石灰水に呼吸を入れている生徒

こうした生徒の声は、授業が知識を伝えるだけでなく「自分の生活や食卓と結びついた実感」を持たせることに成功した証拠です。身近な牡蠣の殻を使った体験は「自分の暮らし」と「地球規模の問題」を結びつける強い橋渡しとなりました。

03 海洋教育を充実させるための方策

海洋教育を学校教育の中で充実させるためには、以下の3つが鍵になると考えています。

1 地域との連携

今回の授業では牡蠣屋さんのご協力により、生徒が「食卓」と「海の変化」を結びつけて考えることができました。地域産業との協力は、学びを生活実感に根ざしたものへと変えてくれます。

2 研究機関との協働

東京大学の滝川洋二先生、JAMSTECの海洋STEAM推進課をはじめ、研究者の方々からも実験器具や最新研究について情報をいただきました。専門家の知見を授業に反映することは、生徒にとって科学の最前線を感じる貴重な機会です。

3 教科横断的な仕組みづくり

理科だけでなく、社会・家庭科・保健などと連携することで、海洋問題を「知識」から「表現」や「行動」へとつながられます。学校全体で取り組むことで、学びがより深まります。

04 STEAM教育をどうとらえるか

本校におけるSTEAM教育は、単に理科や数学の知識を使う活動にとどまりません。S(Science)T(Technology)E(Engineering)A(Arts)M(Mathematics)のそれぞれを結びつけ「現実の問題に対して自分なりの答えを探すプロセス」と位置づけています。

例えば今回の海洋酸性化の授業では、

Science: 化学反応の理解

Technology: pHセンサーやデータ活用

Engineering: 実験方法の工夫

Arts: レポートや発表での表現

Mathematics: 数値変化の解釈

といった形で多面的に展開しました。STEAM教育とは、生徒が「学んだことを組み合わせて新しい視点を得る」学び方そのものだと考えています。

05 今後の展開

今後は海洋酸性化にとどまらず、北極・南極の環境変動やプラスチックごみ問題、海洋資源の持続的利用など多様なテーマを扱っていきと考えています。これに加えデータサイエンスやAIを活用した分析を組み込み、生徒が自らデータを扱い、可視化し、社会に発信できる力を育てることも目指しています。

また地域や企業との連携を一層強化し、研究機関・産業界・教育現場が三位一体となった「開かれたSTEAM教育」のモデルづくりにも力を入れていきます。

牡蠣の殻が少しずつ溶ける様子を見て驚いた生徒たち。その驚きこそが未来への学びの出発点です。本校はこれからも生徒が地域や世界とつながりながら、科学的探究心と社会的責任感を育てる教育を実践していきます。



▲生徒がまとめを発表する場面

JAMSTEC図書館司書がオススメ! //

海洋STEAM授業に役立つ本

海洋STEAM教育は、正解のない現在進行形の学びです。図書館にふらっと立ち寄って、なにげなく眺めた書架にインターネットでは得られない学びのヒントが隠れているかもしれません。新しい扉を開くきっかけとなるような、あるいは先生方の授業のヒントとなるような、JAMSTEC図書館司書えりすぐりの図書をご紹介します!

JAMSTECの海洋STEAM教材への理解を深める本!



海の教科書

波の不思議から海洋大循環まで

柏野 祐二 (著) 講談社ブルーバックス
2016年刊
ISBN: 978-4-06-257974-2

海を教えるときにはまずこの一冊! 手元があればナントカナリマス!! 著者は海洋物理学の研究者としてJAMSTECに長く在籍していました。日本の学校教育において学ぶ機会が少ない海洋学的重要性を説き、広く深く美しい海の不思議についてさまざまなテーマから縦横無尽に語り尽くします。

【対応する海洋STEAM教材】
第1巻 海の生き物と環境の変化



海洋プラスチック汚染 「プラなし」博士、ごみを語る

中嶋 亮太 (著) 岩波科学ライブラリー
2019年刊
ISBN: 978-4-00-029688-5

海洋プラスチック汚染は、この数年で急速に知名度を上げた喫緊の環境問題として、全世界で猛烈に研究が進められています。ともすれば感情論に傾きがちな問題ですが、本書はJAMSTECの海洋プラスチック研究を立ち上げから牽引してきた若き研究者が、今どうなっていて、何が問題で、今後どうすべきか、豊富な参考資料をもとに丁寧に説明しています。授業のお供に自信をもってお薦めできる一冊です。

【対応する海洋STEAM教材】
第2巻 海洋プラスチックとわたしたちの生活



読んでみよう! もしものときの 防災ブックガイド

小中学生のための500冊

船木 伸江 (監修) 日外アソシエーツ
2024年刊
ISBN: 978-4-8169-3035-5

自然の恵みと脅威は背中合わせ。美しい風景や豊かな恵みを楽しむ日本にあって、防災の意識なく日々を過ごすことはできません。本書は、小中学生に防災関連本を紹介するブックガイドで、500冊もの本が「自然災害について」「防災について」「災害に関する読み物」のカテゴリ別に、丁寧な解説とともに紹介されています。それぞれの本には災害が起こったときに「知っておいてよかった」「やっておいてよかった」と思える知識がたくさん詰まっています。自分にとっての一冊を探してみてください。

【対応する海洋STEAM教材】

第3巻 海の地震と防災 海底下の地層

さらに深掘り、JAMSTEC!



理系の職場

① JAMSTECと海洋研究のしごと

こどもくらぶ (編) 同友館
2024年刊
ISBN: 978-4-496-05713-7

海と地球の研究所JAMSTECにおいて、日々の研究や技術開発などに携わる人とその仕事にフォーカスした一冊です。海洋STEAMのプログラムをきっかけにJAMSTECに興味を持ち、将来働きたいなと思ってくれた小中学生のみなさんに、ぜひ手に取っていただきたいです。

JAMSTEC横浜図書館 (一般公開図書館)

どなたでもご利用いただける、
海と地球の専門図書館です

海洋や地球科学に関する一般書、児童書、科学絵本、科学雑誌のほか、JAMSTEC所属の研究者の著書を多数所蔵しています。

開館日時	月曜日～金曜日 10:00～17:00 ※2026年1月末まで休館
場所	JAMSTEC横浜研究所 地球情報館

