

## 『海洋教育パイオニアスクールプログラム～海の無い地域における 小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進～』で 開発された小学校4年から中学校3年までの観察実習プログラム

和 田 薫<sup>\*</sup>  
石 丸 隆<sup>\*\*</sup>  
宮 嶋 隆 行<sup>\*\*\*</sup>

### 1. はじめに

現在、新学習指導要領の完全実施が小学校では2020年度から、そして中学校では2021年度から予定されている。新学習指導要領では、「何ができるようになるか」を明確化し、現行の学習指導要領に比べて目標を達成するための手段やプロセスを具体的に打ち出している。新学習指導要領の重点項目として挙げられている「理数教育の充実」として、理科でいえば、観察・実験を通じて科学的に根拠をもって思考する力をつけるために、実験・観察の必修化が図られ、次の3点が挙げられている。

- I. 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- II. 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- III. 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

従来から実物に触れる観察や実験は、生徒の興味関心の育成はもちろん、知識・理解の向上に効果が大きかったことは明白である。新学習指導要領の示す方向性は理科教育においてより“本質的”になったといえる。すなわち、決められた時間内に体験活動やアクティブ・ラーニングを含めて実施するには、効率的な授業の展開と1つの課題を通して複合的に学びが出来るように、学校全体、ひいては小中連携したカリキュラム構成が求められる。

一方、多くの海洋に係わる専門家の協力や水族館・科学館等の努力下、海洋教育が学校現場で実施され、導入する試みがなされてきた。このように、海洋教育に関する研究が盛んになった背景に、我が国における児童・生徒の自然体験の減少があげられる。特に近年は若者の海離れ、魚離れが問題になっている。海に近い学校でも、多くの子どもたちは海で遊ぶ機会があまり無く、ゴカイやフジツボなどの海の生物に馴染みが少ない。まして、内陸部の児童・生徒に海に興味をもってもらうのは容易なことではなく、海の恩恵に浴している認識さえもつことは難しい現状である。

平成30年に改正された学習指導要領において、国土という観点から海が取り上げられることになったが、海の生き物や環境といったことは、全く入っていない状況である。では、どうすれば海に興味を持つチャンスをつくれるのか。海洋教育の意義と課題がここにあるといえる。

このような課題を解決するために、八王子市立由井中学校・由井第二小学校・由井第三小学校・片倉台小学校では、公益財団法人笹川平和財団の助成を受け、『海洋教育パイオニアスクールプログラム～海の無い

\* 明星大学理工学部総合理工学科 特任教授

\*\* 東京海洋大学 名誉教授

\*\*\* 葛西臨海・環境教育フォーラム 事務局長

地域における小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進〜』と題して研究をおこなってきた。この研究で開発された授業および教材は、新学習指導要領の趣旨を達成しつつ海との関連を多様に学び、かつ現行の授業内容を発展的に補完し、そのまま導入できるプログラムになっている。その特色としては、以下のことがあげられる。

- i. 海に関連した教材として学べるように、関連分野を現行の教科書から取り上げ、新たな実験や実習として導入できる素材と専門家からのアドバイスの内容を提案している。
- ii. 基本的に授業内で実施できる授業としてプログラムされ、評価項目に対応した学習指導案がつけられていて教科書の発展的内容として授業に導入可能である。
- iii. 内容量が多く、より発展的に設定できる学習課題に対しては、通常の授業時間内に終わる小学校では45分、または中学校では50分のプログラムのほかに、約2時間連続の100分という特別授業の指導案が示してある。
- iv. 実験・実習を基本に授業が構成されており、その中での新たな器具(タブレットやタブレット顕微鏡レンズ等)の活用を通して、ICT活用や理科の実験・実習技能を生徒が楽しみながら習得することができる。
- v. 日常の課題を切り口として、海洋教育に取り組めるような教材となっていて、理科・社会のみならずアクティブ・ラーニングや話し合い活動も設定しやすく、さらにESD環境教育などを含めた発展的学習や総合学習(合科的学習)として展開できる。
- vi. 小中の教科等横断的学びとなっており、実験・観察実習の体験を通して、年齢に応じて科学的に根拠をもって思考する力をつけることができる。

以上のように、由井中学区で開発した小学校4年生から中学校3年生までの教材は、従来のカリキュラムでは中々出来なかった内容の“観察・実験”を通して、新学習指導要領の実施にあわせて、理科教育の発展的な充実(小学校においては社会科を含む)を図る教材となっている。

以下に『海洋教育パイオニアスクールプログラム ～海の無い地域における小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進〜』で開発された教材の各学年における特色を紹介する。

## 2. 各教材のコンセプト

### ①小学校4年生：社会科の単元「住みよい暮らし(2)わたしたちのくらしと水」

小学校4年生では社会科の単元「住みよい暮らし(2)わたしたちのくらしと水」の中で、川と海を行き来する「アユ」は、ある時期にはほとんど見られなくなったが、川がきれいになったために帰ってきたことその理由の一つに、家庭から出る下水が処理場で浄化されるようになったことを知ってもらうことを目的とした。浄化槽中で汚れを分解している生きた微生物を実際に顕微鏡で観察することを通して、水源から水道水→下水→処理場→川→海へと下った水が再び雨となって水源に降る水の循環の過程で、人間ばかりでなく、さまざまな生物が、さまざまな場所で関わっていることを体験してもらった。

### ②小学校5年生：理科の単元「受けつがれる生命(3)：メダカのたんじょう」

5年生では理科の単元「受けつがれる生命(3)：メダカのたんじょう」の中で、メダカの食べ物である池や田んぼの微生物の観察に加えて、海のプランクトンを観察することにより、それぞれの環境中における生物の食う食われる関係(食物連鎖)について具体的に理解し、考えてもらうことを目的とした。

### ③小学校6年生：理科の単元「わたしたちの地球(1)：生物どうしのつながり」

6年生では、理科の単元「わたしたちの地球(1)：生物どうしのつながり」の中で、チリメンジャコの中に混じるさまざまな生物(チリメンモンスター)の観察・分類を通じて、海には多様な生物がいて、成長の過程で大きく形を変えるものがあること、食う食われるの関係も成長の過程で複雑に変化し、海の世界連鎖のなかでそれぞれが役割を持ち、その結果、人間の生活も海の豊かさによって支えられていることを学び、実感してもらうことを目的とした。

### ④中学校1年：科学の単元「大地の成り立ちと変化：地層と堆積岩」

中学1年では、地学分野の単元「大地の成り立ちと変化：地層と堆積岩」の中で、珪藻化石の観察を実施した。珪藻は海洋や湖沼の植物プランクトンであり、小学校5、6年では食物連鎖を支える生物として登場する。1億数千年前に現れた珪藻はガラス質の殻をもつため、化石として残りやすく、種の査定により地質年代や生息時の環境を知ることができる。また、珪藻土は様々な用途に使われており、身近な材料であるために、日常生活との関連についても良い教材である。さらに、南極における南極海の豊かさを支えるアイス・アレジー(珪藻類)についての話題提供、さらに珪藻の有機成分は石油のもとでもあり、化石は油田開発の際の地層の診断にも使われているなど、総合的な学びが可能な教材である。

### ⑤中学校2年：科学の単元「動物の生活と生物の変遷：動物の体のつくりと働き」

2年では、生物分野の単元「動物の生活と生物の変遷：動物の体のつくりと働き」の中でブラックバスやブルーギルの外来魚の解剖をおこなった。

淡水魚も海水魚も体のつくりは同じであり、海との関係を認識させることができる。脊椎動物の体のつくりのまとめとして、本観察実習は位置付けており、説明の中で脊椎動物に共通してみられる器官と、海水や淡水で生きる上で魚に固有にみられる器官の説明をおこないました。さらに、外来生物の問題を考えることで、理科のみではなく社会問題との関連を広く考えることができ、生物多様性や外来生物駆除の必要性を意識させ、ESD・環境教育として展開することも可能な発展的学習教材になっている。また、駆除された魚の解剖は実験材料のコスト削減という面から一人1匹の個別実習を可能にしてくれるため、実験・観察実習でありながら“見学者”を生じることなく、実体験の共有化に非常に効果がある。

### ⑥中学校3年：科学の単元「自然と人間：自然界のつりあい」

3年では、生物分野の単元「自然と人間：自然界のつりあい」の中で、小学校6年生でおこなったチリメンモンスターの観察を取り上げた。海の中の食物連鎖に加え、生産者―消費者―分解者とつながるエネルギーの流れを意識させつつ生物多様性を認識させることを目的とした。

## 3. 本教材の活用について

平成30年度に八王子由井中学校区海洋教育パイオニアスクール教材として作成した時におこなった授業の流れと授業内容の理解および補完のために作成した指導案を含む教材等の進行表を最後に掲載する。なお、中学校1年生および2年生の指導案については考察を含めて教職センター報告書(2巻・3巻)に掲載するのでご参照いただきたい。

本授業の展開に際して、由井中学区の3つの小学校である由井第二小学校・由井第三小学校・片倉台小学

校においても学習環境はそれぞれ異なっており、学校から川が近く直接川に行ける学校から水辺が学校近くにはない環境まで様々であった。本教材の学習はそれぞれの学校の学習環境と従来行ってきた教科の学習活動の内容に沿って、発展的に展開してきたものである。由井中学校における授業でも、海洋教育パイオニアスクール教材の中学3年生の内容は、土曜日に行ったスーパーサイエンス・テクノロジー授業という、半日をかけて科学技術を体験する講座を活用して実施している。このように、本教材の展開には、地域の特質、人材、さらには授業の発展的な展開など、学校におけるカリキュラム・マネジメントとして取り組むと効果が大きい。

本教材の内容を小中学校の先生方が独自に実施する際には、是非とも資料を活用して、それぞれの学校の特色にあった授業を開発し、展開していただきたいと考えている。今後も、葛西臨海たんけん隊では体験授業のお手伝いをしていく予定であり、一部授業の実施については明星大学の和田薫、帝京科学大学古瀬浩史教授、麻布大学小玉敏也教授に引きついで継続していく予定である。本教材に関しては葛西臨海たんけん隊のホームページから指導案をはじめとする資料を閲覧できるので、ぜひご活用いただきたい。<http://www.kasairinkai.com/tankentai/index.html>

#### 4. 謝辞

最後に、海洋パイオニアスクールプログラムの実施にご尽力頂いた各参加校の校長先生および担当の先生方、特に由井中学校の大森紀幸教諭と由井第2小学校の前副校長の飯田由加利先生には、指導案の作成にご助力いただきました。また、実施に助力を賜った八王子市教育委員会、由井中学校区の学校運営協議会の皆様、さらには製作に際して無理をかなえてくださったウェブデザイナー丸山裕之氏、育児で多忙を極めておられるにも関わらず総合編集の重責を担ってくださった熊谷香菜子氏に感謝を申し上げます。

#### 八王子由井中学校区 平成30年度作成 海洋教育パイオニアスクール教材

小学4年生			『川から海へつながる私たちの水』	補助教材・使用物品
ながれ	所要時間	項目	内容	
導入	7分	おさらいと導入	1 前時までの振り返りをする 浄水場や下水処理場について学習してきたことを想起させる 2 本時の学習課題をつかむ 板書で目標を明示する 【本時のねらい①】 川と海をつながりを考えよう	補助教材1～7,9,10 授業用スライド PowerPoint(ダウンロード:50MB)
展開	10分	八王子は川で海とつながる	1 川と海はつながっている ①身近な川が大きな河川へとつながり、最終的に海に注ぎ込むことを地図をたどりながら確認する(浅川→多摩川→東京湾) ②川と海を行き来する生き物(アユ、サケ、ウナギなど)がいることを確認し、今日はアユを詳しくみていくことを伝える。	補助教材1-1 八王子から東京湾へ 補助教材1-2 八王子から東京湾へ(湯殿川あり) 使用物品 パソコン 大型モニター



『海洋教育パイオニアスクールプログラム ～海の無い地域における小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進～』で開発された小学校4年から中学校3年までの観察実習プログラム

展開	8分	アユの紹介	<p>2 アユはどんな生き物なのか</p> <p>①アユは、川と海を行き来する回遊性の魚である。アユの一生を紹介する。</p> <p>②アユが生きていくには何が必要だろうか? 食べるもの、きれいな水、海と川のつながりが必要である。</p> <p>3 アユの食べ物</p> <p>①アユは、小さい時はプランクトンを食べる</p> <p>②大きくなったアユの消化管の内容物の顕微鏡写真と岩に付着して生活する珪藻の写真を見せ、アユは大きくなると付着珪藻を食べていることを説明する</p> <p>4 アユが住む環境の変化</p> <p>①多摩川のアユの推定遡上数の変化をグラフで見せる。昭和50年代から復活、現在は増えている</p> <p>②なぜアユは減ったのか? 高度経済成長期の生活排水による河川の汚染が原因である。アユだけでなく他の生物も住めなくなった。設備があれば、NHKの動画を視聴する。</p> <p>③アユはなぜ増えてきたのか? 生活で使う水の流れを見せながら、洗剤の無リン化や、下水処理場の整備により、川の水がきれいになったことを伝える。それにより、珪藻が戻ってきて、アユや他の生物が再び生息するようになった。</p>	<p>補助教材2 アユの一生 補助教材4 アユの食べものはどこにある? 補助教材5 アユは何を食べている? 補助教材6 多摩川に上ってくるアユの数 補助教材7 浅川・湯殿川の水質変化 補助教材8 多摩川に上ってくるアユの数・浅川湯殿川の水質変化 教員用解説資料 参考 「汚れてしまった多摩川」の動画(1分43秒) (NHK for SchoolのWEBページに移動します)</p>
	5分	下水処理場のしくみ、観察の導入	<p>【本時のねらい②】</p> <p>水をきれいにする仕組みについて知ろう</p> <p>5 下水処理場についての確認</p> <p>①下水処理場のしくみを模式図で見せ、おさらいする。</p> <p>②下水処理場には、微生物が使われる過程がある。そこで働く生き物を見てみよう。</p> <p>③今日観察する、下水処理場で採取された水を紹介する。</p>	<p>補助教材9 よごれた水のゆくえと下水処理場のしくみ 補助教材10 北野下水処理場の紹介 微生物が働く水槽動画 微生物のに入った水をとる様子動画</p>
	10分	観察準備	<p>6 下水処理場で採取された水を観察しよう。</p> <p>①顕微鏡の準備を手順を確認しながら全員一斉に行う</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 対物レンズを一番低倍率にする</li> <li>2) 光源をつける、顕微鏡や反射鏡を動かすなどして視野を明るくする</li> </ol> <p>②プレパラートを作成する</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ホールスライドガラスのくぼみがある面を上にする</li> <li>2) くぼみに1～2滴、下水処理場反応槽の水(微生物入り)を垂らす</li> <li>3) カバーガラスをそっとかける</li> <li>4) ティッシュ等をそっと近づけて、はみだした水を吸わせる</li> </ol> <p>※説明中は作業せずに聞かせ、説明後に一斉に作業を開始させる</p>	<p>補助教材11 プレパラート作成方法動画動画 使用物品 顕微鏡 光源 ホールスライドガラス カバーガラス スポイト ピーカー 下水処理場反応槽の水(微生物入り)</p>
休憩	10分		この後に観察時間があるので、機器には触らず休憩を取るよう促す	
展開	10分	観察	<p>③重要ポイントを簡潔に口頭で再確認する</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) プレパラートを置いたら、横から見ながら対物レンズを近づけ、接眼レンズを覗きながら離してピントを合わせる</li> <li>2) 観察対象は低倍率で探し、視野の中央に配置した後に高倍率へ変える</li> <li>3) 観察対象は低倍率で探し、視野の中央に配置した後に高倍率へ変える</li> <li>4) 高倍率に変えた後は、ピント合わせは微調整でよい</li> <li>5) レンズ部分に触らない</li> </ol> <p>④顕微鏡を使って観察する。まず、動いているものを見つけてピントを合わせるようにする。</p> <p>より多くの種類を観察してほしいため、他の班の顕微鏡を積極的に見に行ってもよい。</p> <p>※顕微鏡のピントが合わないまま観察を続けることがあるため、巡回しながらピントが合っていることを確認する</p> <p>※正しい見え方がわからないことがあるため、口頭ではなく実際に顕微鏡を覗いてピントを確認する</p> <p>※プレパラートが見難い場合は新しいものを作成しなおしてよいが、プレパラート作成に時間をかけすぎないように留意する</p>	<p>補助教材12 下水処理場の生き物カード</p>
	5分	生き物紹介	④顕微鏡像を大型モニターに映したり、画像を見せたりしながら、生き物の解説をする	<p>補助教材13 下水処理場の生物の画像集 補助教材14 下水処理場の生物の動画集</p>

展開	15分	視点を 持った観 察	7 観察とスケッチ ①スケッチ用紙を配布し、そこに見つけた生き物をスケッチさせる。 動きや形に注目させる。 ②何人かに発表してもらい、全体で共有する。	補助教材15 スケッチ例 使用物品 スケッチ用紙 マグネット
まとめ	15分	まとめ	8 学習内容の振り返り ①川と海はつながっている。川と海を行き来する生き物(アユなど)が いる。 ②下水処理場で水を処理することで川や海をきれいに保っている。 ③下水処理場では微生物の力で水をきれいにしている。 9 水は循環している ①下水処理場から出た水の行方を問いかける。川に流れ、海に 出る。その後は? ②水の循環を説明する。蒸発して雲を作り雨が降り、また地上(八 王子)へ戻ってくる。 ③循環のどこかで水が汚れると川や海の生き物がいなくなり、私た ちにも影響がある。 ④生き物にとっても私たちにとっても住みやすい場所にするにはどう したらよいか、問いかける。 ⑤私たちにできることとして、なるべく油を流さないようにする、使 う水の量を減らすことなどを紹介する。 10 次時の学習についての見通しをもつ 次回の学習についてふれ、次時の学習への見通しをもたせる	補助教材16 よくある質問と答え

小学5年生		『水の中の小さな生きもの』		実施意図	補助教材・使用物品
ながれ	所要時間	項目	内容		
導入	7分	おさらい と導入	1 前時までの学習を想起する 前時はメダカについて学習してきたことを想起させる 池や川にいる小さな生物がメダカのえさになるのではない か 顕微鏡観察の復習 本時も顕微鏡観察を行うことを伝える 板書で目標を明示する 【本時のねらい】 池や川、海の小さな生きものをえさにする、生きものをつ なかりを考えよう	(指導案に準拠)	
展開	8分	池や川の 食物連鎖	1 前時に観察した淡水の小さな生きものの確認をする ①淡水のプランクトンの画像を大型モニターで見せる。 前時に観察できた種類を中心に、ミジンコの仲間と植物 プランクトンを紹介する 2 ミジンコをメダカが食べるかどうか確認してみよう ①メダカはこれらを食べるのではないかと実際に与えてみ る。班ごともしくは全員を集め、ミジンコ入りの水をスポイト でメダカ入りピーカーに投入する様子を肉眼で観察させる ※メダカが興奮していると食べないこともあるので、ピー カーに移動した直後は避ける ②設備があれば、肉眼で観察した後、全体に向けて動 画でメダカがミジンコを食べる様子を見せる 3 メダカ・ミジンコ・植物プランクトンを図示し、池や川 での食う・食われるの関係を確認する ①ピラミッド型の枠を板書し、この形で食う食われるの関 係を確認することを提案する ②メダカのイラストをピラミッドの頂点に、ミジンコを中段に 配置する。矢印で食べる関係を書き入れる ③植物プランクトンはどんな関係があるかと思うか問いか け、イラストを下段に配置して、ミジンコのえさになること を説明する。矢印で食べる関係を書き入れる	前時にうまく観察できな かった児童へのフォロー 高精細な画像によって児 童の興味関心を高める 今ここで起きたこと、そ れを自分の目で見ると感 動とともに、小さい生 きものや食物連鎖への 関心を高める 肉眼では確認しきれな かったあいまいな部分 を、拡大映像で確信に 変える 海の食物連鎖を理解し やすくするために同じ手 法で解説する	補助教材1 淡水プランクトン画像・ 動画集 使用物品 <input type="checkbox"/> パソコン <input type="checkbox"/> 大型モニター 補助教材10 植物プランクトンと動物 プランクトンの見分け方 補助教材2 淡水プランクトンの採集 方法 使用物品 <input type="checkbox"/> ピーカーに入れたメダカ <input type="checkbox"/> ピーカーに入れたミジンコ <input type="checkbox"/> スポイト 参考 小5理科「ミジンコを食べ るメダカ」の動画(33秒) (NHK for Schoolの WEBページに移動します) 補助教材3 メダカを頂点とする生態 ピラミッドの板書例 補助教材4 メダカ・ミジンコ・植物プ ランクトンのイラスト 使用物品 <input type="checkbox"/> マグネット

『海洋教育パイオニアスクールプログラム ～海の無い地域における小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進～』で  
開発された小学校4年から中学校3年までの観察実習プログラム

展開	5分	海のプランクトン観察のための導入	<p>4 池や川よりもっと広い海には小さな生物がいると思うか。また、池や川のように食物連鎖があるか</p> <p>①今日のメインテーマである海のことを考える。池や川よりもっと広い海には、小さな生きものはいると思うか?同様の関係があるだろうか?を問いかける</p> <p>②海にも小さな生きものを食べている生きものがいる。どんなものがあるか、3択クイズで考えさせ、正解を解説する</p> <p>③「プランクトン」という言葉を聞いたことがあるか?小さな生きものの多くがプランクトンであり、ミジンコなどもプランクトンであることを伝える。しかし、プランクトンは「小さい生きもの」という意味ではない。では何だろうか?3択クイズで考えさせ、正解を解説する</p> <p>④海にたくさんいる小さいプランクトンの観察を行うことを伝える</p>	<p>淡水と海が別の話にならないように、淡水から海へ話をつなげていく</p> <p>3択クイズで小さな生きものとプランクトンへの興味関心をひきつける</p> <p>「プランクトン=微生物」の誤解を解く、新たな知識を得ることの喜び</p>	<p>補助教材5 プランクトンを食べる生物3択クイズ 掲示用選択肢 問題と答え 補助教材6 プランクトンの意味3択クイズ 掲示用選択肢 問題と答え</p>
	5分	試料紹介	<p>5 観察する試料を知る</p> <p>①観察する試料の採集方法を動画や画像で紹介する</p> <p>②プレパラート作成方法を動画や画像で紹介する</p>	<p>目の前のプレパラートがどのようにしてできたものかを知ることで標本のリアル感が増し、実感が湧く</p>	<p>補助教材7 海水プランクトン採集動画 補助教材8 採取された海水の写真 補助教材9 プレパラート作成方法の解説動画</p>
	7分	顕微鏡の使い方	<p>①顕微鏡の準備を手順を確認しながら全員一斉に行う</p> <p>1) 対物レンズを一番低倍率にする</p> <p>2) 光源をつける、顕微鏡や反射鏡を動かすなどして視野を明るくする</p> <p>②重要ポイントを簡潔に口頭で再確認する</p> <p>1) プレパラートを置いたら、横から見ながら対物レンズを近づけ、接眼レンズを覗きながら離してピントを合わせる</p> <p>2) 観察対象は低倍率で探し、視野の中央に配置した後高倍率へ変える</p> <p>3) 高倍率に変えた後は、ピント合わせは微調整でよい</p> <p>4) レンズ部分に触らない</p> <p>※説明中は、作業せずに聞かせるようにする。プレパラートは全ての説明が終わってから配布する</p>	<p>顕微鏡の準備が正しくできていることを確認するために、全員一斉に行う</p> <p>顕微鏡を正しく使うことで、顕微鏡操作にかかる時間が減り、観察時間が増える</p> <p>顕微鏡を正しく使うことで、対象物をよりはっきりと観察することができる</p>	<p>使用物品 <input type="checkbox"/>顕微鏡 <input type="checkbox"/>光源 <input type="checkbox"/>海水プランクトンのプレパラート</p>
	13分	観察	<p>6 海のプランクトンを観察する</p> <p>①以下の諸注意を伝える</p> <p>1) より多くの種類を観察してほしいため、他の班の顕微鏡を積極的に見に行きよ</p> <p>2) プレパラートが見難い場合は、新しいものに交換してよい</p> <p>②プレパラートを配布し、各自観察を開始する</p> <p>※顕微鏡のピントが合わないまま観察を続けることがあるため、巡回しながらピントが合っていることを確認する</p> <p>※正しい見え方がわからないことがあるため、口頭ではなく実際に顕微鏡を覗いてピントを確認する</p>	<p>観察中は、未知の生きものとの出会いを楽しむことを大切に</p> <p>観察中は、児童の感動に共感し、発言を受けとめる</p>	<p>補助教材10 植物プランクトンと動物プランクトンの見分け方</p>
	休憩	5分		<p>観察を続けてもよいが、この後も観察時間があるので休憩も取るように促す</p>	<p>集中力が途切れないように休憩を取る</p>
展開	5分	プランクトン紹介	<p>①大型モニターにプランクトンの顕微鏡画像を映し出し、「動物プランクトン」「植物プランクトン」の区別を説明しながら、標本中によく見られるものを中心に数種ずつ紹介する</p> <p>②標本は動かないが実際には動きがあることを告げ、顕微鏡動画を見せる</p> <p>※各班が見つけたプランクトンを顕微鏡提示装置で大型モニターに映し共有するものもよい</p>	<p>見ることと知識を入れることで、愛着を持てるようになる</p>	<p>補助教材11 海洋プランクトン画像集 補助教材12 海洋プランクトン動画集 補助教材13 海洋プランクトンに関する公開資料</p>
	5分	視点を持った観察	<p>①植物・動物プランクトンについて意識しながら再度観察させる。未紹介のものが見つかったら、可能な範囲でそれが何であるかを告げる</p> <p>②この後、お気に入りのプランクトン1種をスケッチをするため、書きたいものを見つけておくよう告げる</p>	<p>見ているものがわかる楽しさを味わう</p> <p>発見する楽しさと、それが何であるかを知る喜びを得る</p>	<p>補助教材13 海洋プランクトンに関する公開資料</p>

	15分	スケッチ	<p>①お気に入りのプランクトンを1つ決め、スケッチ用紙(手札サイズ画用紙)1枚に1つを描かせる</p> <p>※絵への抵抗、または丁寧すぎて時間がかかる様子があれば、スケッチは特徴がわかるように描ければよいことを伝え、時間内に描けるようにする</p>	<p>お気に入りを選ぶことで愛着が沸く</p> <p>自分の手で描くことで、対象物をよりよく見る</p>	<p>使用物品</p> <p>スケッチ用紙(手札サイズ画用紙)</p> <p>補助教材14</p> <p>スケッチ例</p>
展開	12分	海の食物連鎖と自分とのつながり	<p>7 海の生物を黒板に提示し、児童に生物ピラミッドにどの生物が当てはまるか考えさせ、児童がスケッチしたプランクトンをそこに加えていく</p> <p>①海の食物連鎖をピラミッドで説明する</p> <p>1) スケッチを持って教卓前に集まるよう告げる</p> <p>2) 再びピラミッドで食物連鎖を考えることを提案しピラミッドの枠を板書する。登場する生きものを紹介する</p> <p>3) それぞれの生きものが当てはまる場所を問いかねながら、ピラミッドの上位にイラストを貼る</p> <p>4) 自分が描いたプランクトンがピラミッドのどこに当てはまるかを考えさせ、全員にスケッチを貼らせる</p> <p>5) 貼られたスケッチの位置を確認しつつ、海の食物連鎖を紹介する</p> <p>②ピラミッドを確認しながら、プランクトンを含む小さな生きものは、海でもたくさんの生きもののおかげとなり、生きもの命を支えていることを説明する</p> <p>8 ピラミッドに人間の絵を加え、人間が、食物連鎖にどうかかわっているかを考えさせる</p> <p>①もう一種類生きものを増やすことを告げ、人間のイラストを板書する</p> <p>②人間はこのピラミッドとどのように関係しているか考えさせる</p> <p>9 八王子が海とつながっていて、食物連鎖や海と自分たちの関わりについて認識する</p> <p>①以下、2つの視点から説明する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人間も、食べることを通して海のピラミッドと関わっている。直接プランクトンを食べることはなくても、それらを食べる大きな魚を食べることで関係している</li> <li>・海は遠くても、海につながるものが近くにあるね?→川だ。川には私達が使った生活排水が下水処理場を通って流れている。人間は水を通じて海の生きものたちに影響を与えている</li> </ul>	<p>自分が描いたスケッチを用いることで、より真剣に、より自分事として話を聞けるようになる</p> <p>顕微鏡で見た生きものは、遠い世界や生きものだけの世界のものではなく、自分の食や生活とも関わっていることを感じる</p> <p>自分が食べているものは、たくさんの命のつながりの中にあることを感じる</p> <p>八王子から海までの空間のつながりを感じる</p>	<p>補助教材15</p> <p>海の生態ピラミッドの板書例</p> <p>補助教材17</p> <p>生態ピラミッドについて</p> <p>教員用解説資料</p> <p>使用物品</p> <p>□マグネット</p>
まとめ	13分	まとめ	<p>10 本時の学習内容について振り返る</p> <p>水中には魚のえさとなる生物がいたか</p> <p>水中の小さな生物を観察し、それをメダカが食べることから、水中には魚のえさとなる生物がいるということを理論づける</p> <p>八王子も海とつながっていて、水を通して海の生き物に影響を与えていることを理解し、海の環境を守るためにできることを考えさせる</p> <p>海から遠い八王子も海につながっていて、自分たちの生活が海の環境にかかわっていることを考え生命の神秘や連続性について考える機会とする</p> <p>疑問に思ったことなどを児童に質問させる</p> <p>質問について解説を行う</p> <p>11 次時の学習についての見通しをもつ</p> <p>次回の学習についてふれ、次時の学習への見通しをもたせる</p>	<p>(指導案に準拠)</p>	<p>補助教材17</p> <p>生態ピラミッドについて</p> <p>教員用解説資料</p> <p>補助教材18</p> <p>よくある質問と答え</p>



『海洋教育パイオニアスクールプログラム ～海の無い地域における小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進～』で  
開発された小学校4年から中学校3年までの観察実習プログラム

小学6年生		『チリメンモンスターを探せ』		実施意図	補助教材・使用物品
ながれ	所要時間	項目	内容		
導入	10分		1 前時までの学習を想起する 私たちの食べ物のもとはなんだろう 食べる食べられるの關係の復習 2 本時の学習課題をつかむ 板書で目標を明示する 【本時のねらい】 チリメンモンスターを観察し、海の生き物のつながりを知ろう	(指導案に準拠)	補助教材2,4,6,10 授業用スライド PowerPoint(ダウンロード:27MB)
展開	5分	導入	1. 海についての質問に答える ①海の生き物といえばどんなものを思い浮かべるか、質問する ②海の生き物の食べる食べられるの關係を考える。発言された生き物の中で、大型の肉食生物を取り上げ、それが何を食べていると思うか、またその生き物が何を食べていると思うか、と食べ物のもとをたどっていく ③たどっていくと、もともになる生き物は小さな生き物だと考えられることを伝える ④実は私たちも、そんな生き物を食べている。ちりめんじゃこやしらすがそうである。	海にすむ生き物たちの世界に思いをはせる	
		チリメンの紹介	2. チリメンを紹介し、本時の観察について説明する ①チリメンの産地を紹介する ②チリメンの採集方法を紹介する ③チリメンは、ちりめんじゃこの製造過程で不純物として取り除かれたものであることを紹介する	チリメンを見てみたくなる動機づけ チリメンがかつて本当に海で生きていたことを印象づける	補助教材2 チリメンの産地と採集方法
	15分	観察	3. 各自、チリメンを調べ、どんな生物がいるのか探す ①班に使用物品とチリメンを配布する ②自分の紙に一掴みのチリメンを取り分け、肉眼と虫めがねを使って、どんなものがあるか観察するよう伝える ③いろいろな姿をしたものがあるので、似たもの同士で分類してみるよう伝える。分類方法は、大きさ、全体の形、一部分の形に注目などどんな方法でも構わない。	観察中は、未知の生きものとの出会いを楽しむことを大切にする 観察中は、児童の感動に共感し、発言を受けとめる	使用物品 <input type="checkbox"/> チリメン <input type="checkbox"/> ピーカー <input type="checkbox"/> 虫めがね <input type="checkbox"/> 黒画面紙 <input type="checkbox"/> 白ペン <input type="checkbox"/> チリメン図鑑
	8分	解説	4. チリメンにはどんな生物がいるのか説明を聞く ①大型モニターにチリメンの画像をいくつか映し、正体と名前、見分け方を解説する ②大型モニターにチリメンの変身画像を映し、子どもと大人で大きく姿を変える生物(カニ、ウナギなど)がいることを紹介する ③チリメンの中でも大型のものが小型のものを食べる關係がある。シラス(カタクチイワシ)も人間に食べられるだけではない	見ているものがわかる楽しさを味わう 人間の食べ物、人間だけにとつての食べ物ではないことを知る	補助教材4,5 チリメンの画像と教員用解説 補助教材6 チリメンの変身の画像 補助教材7 チリメンの変身についての教員用解説 使用物品 <input type="checkbox"/> 実体顕微鏡 <input type="checkbox"/> 投影装置 <input type="checkbox"/> パソコン <input type="checkbox"/> 大型モニター <input type="checkbox"/> チリメンと親一覽図鑑
	7分	解説	5. 見つけた生物の中から、気に入ったものを班で一匹選ぶ ①班で相談して、気に入ったもの"班の推しモン"を一匹選び、シャーレに入れるよう伝える ※形が綺麗に残っているもの、珍しい種類のものなど、どんな基準で選んでも構わない ②"班の推しモン"について、特徴や選んだ理由を後で発表してもらうことを伝え、班で相談しながらワークシートを埋めるよう伝える	お気に入りの選ぶことで愛着が沸く 特徴を探すことで、対象物をよりよく見る	補助教材9 ワークシート 使用物品 <input type="checkbox"/> シャーレ
休憩	10分		"班の推しモン"の選定を次の時間が始まるまでに終わるように促す この後もまだ観察時間があるので、休憩も取るように促す	集中力が途切れないように休憩を取る	

展開	10分	発表	<p>“班の押しモン”の発表</p> <p>①各班からシャーレに入れた“班の押しモン”を持参させ、実顕顕微鏡と投影装置を使って全体に画像を見せながら、特徴や選んだ理由を発表させる</p> <p>②これまでに登場しなかったチリモンの中に、紹介しておきたいものがあれば補足として説明する</p>	各班の発表を通して、チリモンの多様性とそれを選ぶ人々の多様性を知る	
	15分	観察のまとめ	<p>6. ミニチリモン図鑑の製作</p> <p>①解説と各班の紹介から、チリモンにはたくさんの種類がいることが確認できた</p> <p>②今日見られたチリモンの中からいくつかをワークシートに貼りつけ、ミニチリモン図鑑を製作する</p>	自分で製作することで愛着が湧く 手元に残るものをつくることで記憶に定着しやすくなる	補助教材9 ワークシート 使用物品 <input type="checkbox"/> 木工用速乾ボンド <input type="checkbox"/> ミニトレー <input type="checkbox"/> マドラー
	7分	解説	<p>7. 海の生き物の多様性、海の食物連鎖と人間の関わりを考える</p> <p>①チリモンはプランクトンである。プランクトンは小さな生き物という意味ではなく、漂って暮らす生き物のことである</p> <p>②チリモンの中にはたくさんの種類がいた。実際の海にはもっとたくさんの種類の生き物がいる</p> <p>③それらが食べる食べられるの関係を持っている。複雑に関わり合いながら、海の生き物たちが生きている</p> <p>④人間もその複雑な関わり合いの輪の中にいる。チリメンジャコを食べる。チリメンジャコと一緒にチリモンも採れてしまうが、不純物として廃棄している。魚やカニなど、チリモンから育った後に食べているものもある。</p>	「プランクトン=微生物」の誤解を解く、新たな知識を得ることの喜び 人間も自然界の生きものたちのつながりの中から食料を得ていることを印象づける	補助教材10 まとめのスライド 補助教材11 まとめの教員用解説
まとめ	13分	まとめ	<p>8. 本時の学習内容について振り返る。 本時の感想を記入し発表する。 八王子も海とつながっていて、水を通して海の生き物に影響を与えていることを理解し、海の環境を守るためにできることを考えさせる。 疑問に思ったことなどを児童に質問させる。</p> <p>9. 次時の学習についての見通しをもつ。 次回の学習についてふれる。</p>	今日何を学んだか確認することで、学びが染み込む 子どもの興味を広げる 興味の高まりを確認	補助教材12 よくある質問と答え

中学1年生			『化石からのメッセージ』	実施意図	補助教材・使用物品
ながれ	所要時間	項目	内容		
導入	10分	導入	<p>前時の学習内容を確認する</p> <p>本時のキーワードを提示する「化石からのメッセージ」クイズ形式で、様々なものの化石が存在するかどうか考えさせ、正解を発表して画像を見せる</p> <p>※葉の化石、足跡の化石、糞の化石、花粉の化石、プランクトンの化石などを提示</p> <p>プランクトンの化石は、これから実際に観察してみることがを告げる</p>	化石のイメージを膨らませ、微化石を見るモチベーションを高める	補助教材1,4,8,9,10,13 授業用スライドPowerPoint (ダウンロード:26MB) 補助教材1 化石クイズ 使用物品 <input type="checkbox"/> パソコン <input type="checkbox"/> 大型モニター
展開	7分	サンプルの紹介	<p>1. 化石珪藻の産出地を知る</p> <p>①小袋に入れた珪藻土、珪藻土のプレパラートを配布する</p> <p>※珪藻土は袋から出さずに観察させる</p> <p>②ワークシートを配布する</p> <p>③珪藻土の産出地と地質年代、プレパラートの製作方法を画像とともに紹介する</p>	化石珪藻を見てみたくなる動機づけ 手にするサンプル、プレパラートが実際に地面から出てきたものであることを印象づける	補助教材4 珪藻土とプレパラート作成方法の紹介 補助教材5 授業用プリント 使用物品 <input type="checkbox"/> 珪藻土 <input type="checkbox"/> 珪藻土のプレパラート

『海洋教育パイオニアスクールプログラム ～海の無い地域における小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進～』で  
開発された小学校4年から中学校3年までの観察実習プログラム

展開	15分	考察	<p>2. 化石珪藻の実物を認識する</p> <p>①顕微鏡の使い方をおさらいする</p> <p>②生徒全員が最低倍率でピントが合った状態にする ※ピントが合った状態がわからない生徒がいるので、机間巡視してフォローする</p> <p>※早い生徒は観察を始めていてよい。現段階では、様々な形があることがわかればよい。</p> <p>③顕微鏡映像の投影もしくは用意した画像を使って、化石珪藻を簡単に紹介する</p> <p>※生徒が珪藻を認識することが目的。解説は後に行う。</p> <p>④各自、顕微鏡観察を行わせる</p> <p>⑤綺麗な像が見えたら、タブレットを顕微鏡の接眼レンズにあてて写真を撮るよう指示する</p> <p>※クラスで一番よく撮れているものを後日印刷して全員に配布するようにする。</p>	<p>顕微鏡を正しく使うことで、観察がスムーズに行える</p> <p>綺麗な像の写真を撮ることをモチベーションにして、観察と顕微鏡操作に集中する</p>	<p>補助教材6 海水産化石珪藻の画像集</p> <p>補助教材7 タブレット撮影のコツ</p> <p>使用物品 <input type="checkbox"/>顕微鏡 <input type="checkbox"/>光源 <input type="checkbox"/>タブレット <input type="checkbox"/>投影装置</p>
	10分	解説	<p>3. 化石珪藻と現生珪藻の比較</p> <p>①化石珪藻の顕微鏡映像を投影し、解説する</p> <p>②今の海にも珪藻がいると思うか問いかけ、海水産現生珪藻を簡単に紹介する</p> <p>③海水産現生珪藻の画像を投影し、解説する。化石と現生の違いを確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・葉緑体の観察から違いがわかる</li> <li>・現生の珪藻もいつかは化石になる(条件が合えば)</li> </ul> <p>4. 淡水産珪藻との比較</p> <p>①淡水にも珪藻がいると思うか問いかけ、淡水産の現生珪藻と化石珪藻を簡単に紹介し、画像を見せる(学校に淡水産化石珪藻のプレパラートがあれば使用し、時間があれば生徒に観察させてもよい)</p> <p>※水があるところに珪藻が生息する。</p> <p>②淡水産化石珪藻と海水産化石珪藻の形態を比べる</p> <p>※形が違うことで当時の環境の違いがわかる。</p>	<p>顕微鏡観察をした後なので、それぞれの珪藻をリアルに感じることができる</p>	<p>補助教材6 海水産化石珪藻の画像集</p> <p>補助教材8 海水産現生珪藻の採集方法動画</p> <p>補助教材9 海水産現生珪藻の画像</p> <p>補助教材10 淡水産現生珪藻の画像</p> <p>補助教材11 淡水産化石珪藻の画像集</p> <p>補助教材12 珪藻についての教員用解説</p> <p>使用物品 <input type="checkbox"/>淡水産化石珪藻のプレパラート(あれば)</p>
まとめ	8分	まとめ	<p>5. 珪藻化石から当時の環境を知る=化石からのメッセージ</p> <p>①化石を見ることで、その地層の年代がわかる</p> <p>②珪藻があることで、そこに水があったことがわかる</p> <p>③形を見ることで海か淡水かがわかる</p> <p>④研究の意義について考える</p> <p>化石から当時の環境を知ることができると、地球の過去がわかり、未来を考える役に立つ</p> <p>珪藻化石が石油採掘の指標になる</p> <p>⑤質問があれば受け付ける</p>	<p>示相化石、準準化石について、単語からではなく観察から学ぶ</p> <p>研究が様々な面で役に立つことを知る</p>	<p>補助教材13 まとめスライド</p> <p>補助教材14 まとめの教員用解説</p> <p>補助教材15 よくある質問と答え</p>

中学2年生		『外来魚の解剖実習』		実施意図	補助教材・使用物品
ながれ	所要時間	項目	内容		
導入	3分	概要	<p>本授業は解剖実習の事前授業であることを伝え、概要を紹介する</p> <p>1人1匹ずつ解剖する</p> <p>動物のからだづくりの学習に関連し、内臓の作りを知るために行う</p> <p>使用する魚は、オオグチバスとブルーギルである</p>	<p>実習の実施意図を理解させる</p>	<p>補助教材1 事前授業用説明スライド PowerPoint (ダウンロード: 94MB)</p> <p>補助教材2 解剖実習ノート</p>
解説	7分	使用する魚と外来種問題	<p>① オオグチバスとブルーギルを紹介する</p> <p>湖や池に住む</p> <p>スポーツフィッシングで使われ、キャッチ&amp;リリースされる</p> <p>② 侵略的外来種としてのオオグチバスとブルーギルの存在を紹介する</p> <p>これらの魚は外来種である。外来種で知っているものはある?→アメリカザリガニ、ミシシippアカミガメ(ミドリガメ)を紹介する</p> <p>侵略的外来種は、その中でも生態系や人間生活に深刻な被害や悪影響を及ぼすものことである</p> <p>オオグチバスの分布の広がりを図で見せる</p> <p>オオグチバスとブルーギルの食性や繁殖力を紹介する</p>	<p>解剖する魚についての理解を深め、事後課題につなげる</p>	<p>使用物品 <input type="checkbox"/>パソコン <input type="checkbox"/>プロジェクター <input type="checkbox"/>スクリーン <input type="checkbox"/>解剖バサミ</p>

10分	魚の外部形態	① 解剖実習ノートを配布する 実習当日は、汚れる可能性があるため別途プリントで記入した後解剖実習ノートに転記してもらい旨伝えておく	解剖時の指示に必要な外部形態について理解させる					
		② 魚の各部名称を確認する 生徒に書かせる。ヒントを出しながら机間巡視する						
		③ スライドを見せながら答え合わせをする。解剖時にポイントとなる部分(エラ蓋、肛門)をおさえる						
5分	使用器具	① 使用する器具を紹介する 解剖ばさみは、片側の刃先が丸くなっている。なぜだろうか?→内臓を傷つけないため 解剖ばさみの実物を生徒に回覧する 当日は汚れることを避けるために、解剖実習ノートはプリントで内容を確認することを告げる 上記の他、それぞれの器具の用途や特徴を伝える	使う器具に慣れてもらい、当日スムーズに行動できるようにする					
		15分			実習手順	① 肛門より腹部を切り開く 解剖ばさみの刃先が丸い方を差し込み、内臓を傷つけないように注意する エラ蓋の下まで開く	手順をあらかじめ伝えておくことで、当日スムーズに行動できるようにする	
						② エラ蓋を切り取る 硬いのでキッチンバサミを使うとよい		
③ 腹部を切り取る エラと内臓の位置やつながりを確認すること								
④ 心臓を切り離す なるべく心臓の奥の方から切り離す								
⑤ 課題：心臓の構造の観察 人間の心臓の構造を問いかける→2心房2心室である。魚は1心房1心室である。								
⑥ エラと内臓を切り離す								
⑦ 課題：内臓の観察 各部名称(胃、肝臓、幽門垂、脾臓)を紹介し、解剖実習ノートに書かせる								
⑧ 課題：胃内容物の確認 生徒の朝食を複数人に問いかけ、人によって違うように魚の胃内容物も異なるかもしれないことを告げる								
⑨ 発展課題：浮袋の観察、腎臓の観察と計測(時間がある場合実施)								
⑩ 頭骨を切り離す								
⑪ 課題：水晶体の観察 新聞紙の文字の上に水晶体を載せて観察すること								
⑫ 発展課題：脳と視神経の観察								
⑬ 課題：エラの枚数を数える								
5分	事後課題提示	事後課題として行うレポートの内容を告げる	課題を頭に入れた状態で当日を迎えられるようにする					

実習		『外来魚の解剖実習』		実施意図	補助教材・使用物品
ながれ	所要時間	項目	内容		
導入	5分	準備	今日の流れを伝える ゴム手袋とマスクをつける ※手袋装着前に、袖を大きくまくること。肘までまくれば垂れずに作業できる ※平気な生徒はつける必要はない。つけない方が体感できる 器具の使用方法的説明、注意点を伝える ※ハサミ類の使用、魚の背びれの先のトゲに注意する 解剖実習ノートのプリントを配布する ※配布物を実習机の上にあらかじめ用意しておく、入室時に手袋とマスクを配布し装着させるなど、準備を短縮し、解剖実習時間を長くとれるように工夫する	器具の使用方法がわかると、安全に解剖できる	補助教材3 外来魚の確保と保存・準備方法 使用物品 <input type="checkbox"/> 実習ノートのプリント <input type="checkbox"/> 外来魚 <input type="checkbox"/> キッチンバサミ <input type="checkbox"/> 解剖バサミ <input type="checkbox"/> 鼻毛切りバサミ <input type="checkbox"/> 目盛り付きまな板 <input type="checkbox"/> バット <input type="checkbox"/> 拡大鏡(虫めがね) <input type="checkbox"/> ゴム手袋 <input type="checkbox"/> 鉛筆 <input type="checkbox"/> 新聞紙



『海洋教育パイオニアスクールプログラム ～海の無い地域における小中一貫体制による海洋教育体制の構築と推進～』で  
開発された小学校4年から中学校3年までの観察実習プログラム

実習	40分	解剖	<p>描画装置の下で実際に解剖を行い、生徒はそれを見ながら解剖を進め、実習プリントに記録をする</p> <p><b>【必須課題】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 心臓の観察</li> <li>○ 消化器官(胃・肝臓)の観察</li> <li>○ 胃内容物の観察</li> <li>○ 呼吸器(エラ)の観察(時間がなければ省略)</li> </ul> <p><b>【発展課題】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 浮袋の観察</li> <li>○ 腎臓の観察</li> <li>○ 脳・視神経の観察</li> <li>○ 目・水晶体の観察</li> <li>○ 筋肉の観察</li> <li>○ セキツイ(背骨)の観察</li> </ul> <p>※解剖後、机間巡視して、実習ノートに記録やスケッチをとるようにアドバイスをを行う</p> <p>※動物の体のしくみの単元で確認すべき部分を押さえること</p> <p>片づけをする</p> <p>※手袋を外す際は、汚れが手に触れないように、手首から裏返しに丸めていって捨てる</p>	五感を使って魚という生き物(命)を体感する	<p>補助教材4 解剖手順と各器官の紹介動画 補助教材5 内臓の解説動画</p> <p>使用物品 <input type="checkbox"/>描画装置 <input type="checkbox"/>大型モニター</p>
まとめ	5分	まとめ	<p>今日書いたプリントの内容は、授業後に解剖実習ノートに転記するよう伝える</p> <p>魚の体のつくりと人間(セキツイ動物)の体のつくりを比較する</p> <p>胃の中から出てきたものを板書する</p> <p>ブラックバスとブルーギルは侵略的外来種として駆除の対象になっている。これらの魚と琵琶湖の生き物との関係を考える</p> <p>広い海では生き物同士、もっと複雑な関係があることを伝える</p>	解剖して観察した胃内容物から、侵略的外来種の威力を実感する	<p>補助教材6 実習の事後課題例 補助教材7 よくある質問と答え</p>

中学3年生		『チリメンモンスターの観察』		実施意図	補助教材・使用物品
なげれ	所要時間	項目	内容		
導入	10分	導入	<p>1 前時の学習内容を確認する</p> <p>海洋での主な植物は植物プランクトンで、1次消費者は動物プランクトン(ワムシ・ケンミジンコ類)、チリモンは2次消費者に属する</p> <p>2 本日の観察の説明</p> <p><b>【本時のねらい】</b></p> <p>チリメンモンスターを観察し、海食物連鎖やバランスについて知ろう</p>	(指導案に準拠)	
展開	5分	チリモンの紹介	<p>1. チリモンを紹介し、本時の観察について説明する</p> <p>①チリモンの産地を紹介する</p> <p>②チリモンの採集方法を紹介する</p> <p>③チリモンは、ちりめんじゃこの製造過程で不純物として取り除かれたものであることを紹介する</p>	チリモンを見てみたくなる動機づけ チリモンがかつて本当に海で生きていたことを印象づける	補助教材2 チリモンの産地と採集方法
	20分	観察	<p>2. 各自に黒画用紙、ピンセット、ルーペ、図鑑パネルを配布し、チリモンを調べ、どんな生物がいるのか探す</p> <p>①班に使用物品とチリモンを配布する</p> <p>②自分の紙に一掴みのチリモンを取り分け、肉眼と虫めがねを使って、どんなものがあるか観察するよう伝える</p> <p>③いろいろな姿をしたものがあるので、図鑑と解説リストを使って分類してみるよう伝える。</p> <p>※乾燥や破損のため、分類のポイントが明確でないチリモンが大多数であることに留意。大まかな分類で構わない。</p>	観察中は、未知の生きものとの出会いを楽しむことを大切にする 観察中は、生徒の感動に共感し、発言を受けとめる 見ているものがわかる楽しさと、分類の難しさを感じる	<p>使用物品</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>チリモン</li> <li><input type="checkbox"/>ピーカー</li> <li><input type="checkbox"/>虫めがね</li> <li><input type="checkbox"/>黒画用紙</li> <li><input type="checkbox"/>白ペン</li> <li><input type="checkbox"/>チリモン図鑑</li> <li><input type="checkbox"/>チリモン詳細解説リスト</li> </ul>

展開	5分	解説	3. チリモンにはどんな生物がいるのか説明を聞く ①大型テレビにチリモンの画像をいくつか映し、正体と名前、見分け方を解説する ②大型テレビにチリモンの変態前後の画像を映し、小さい頃はプランクトンとして過ごす種が多いことを紹介する ③チリモンの中でも大型のものが小型のものを食べる関係がある。シラス(カタクチイワシ)も人間に食べられるだけではない	海の生き物の生活史を想像する 人間の食べ物が、人間だけにとつての食べ物ではないことを知る	補助教材4,5 チリモンの画像と詳細解説 補助教材6 チリモンの変態前後の画像 補助教材7 チリモンの変態についての教員用解説 使用物品 <input type="checkbox"/> 実体顕微鏡 <input type="checkbox"/> 投影装置 <input type="checkbox"/> パソコン <input type="checkbox"/> 大型モニター <input type="checkbox"/> チリモンと親一覧図鑑
	10分	スケッチ	4. チリモンのスケッチ ①見つけた生物の中から、気に入ったものを一匹選び、スケッチ用紙にセロハンテープで貼り付けるよう伝える ※形が綺麗に残っているものを選ぶよう伝える ②スケッチをする。特徴的な部分は、線で示して文字で特徴を書き入れる。 ③チリモンの種類と親を調べて書き入れる。	お気に入りの選ぶことで愛着が沸く 特徴を探すことで、対象物をよりよく見る	補助教材9 スケッチ用紙 使用物品 <input type="checkbox"/> セロハンテープ
休憩	10分		この後もまだ観察時間があるので、休憩も取るように促す	集中力が途切れないように休憩を取る	
展開	5分	スケッチ	スケッチの続き		
	15分	考察	5. 海の食物連鎖について考える ①海の食物連鎖によるエネルギーの流れを考える ②チリモンは2次消費者であるが、育つと食う食われるの関係に変化がある。食物連鎖は複雑なものである。	食物連鎖が単純な鎖状ではなく、網状の複雑なものであることを知る	補助教材10 教員用解説 参考 まとめ実施例・実施案
	10分	解説	6. 日本近海にはたくさんの生き物が住んでいることを理解する。 また、東京湾にいる生物の解説から、八王子が海とつながっていて、食物連鎖や海と自分たちの関わりについて認識する。 ①チリモンの中にはたくさんの種類がいた。実際の海にはもっとたくさんの種類の生き物がいて複雑な関係の中で生きている。 ②人間が食べているものは、自然界にいる多様な生物たちの一部である。 ③人間も自然界の複雑な関わり合いの輪の中にある。人間はチリメンジャコを食べる。チリメンジャコと一緒に採れるチリモンは不純物として廃棄している。魚やカニなど、チリモンから育った後に食べているものもある。	人間も自然界の生きものたちのつながりの中から食料を得ていることを印象づける	
まとめ	20分	まとめ	7. 本時の学習内容について振り返る 本時の感想を記入し発表する。 八王子も海とつながっていて、水を通して海の生き物に影響を与えていることを理解し、海の環境を守るためにできることを考えさせる。 疑問に思ったことなどを生徒に質問させる。 8. 次時の学習についての見通しをもつ。 次回の学習についてふれる。	今日何を学んだか確認することで、学びが染み込む 生徒の興味を広げる 興味の高まりを確認	補助教材11 よくある質問と答え