

中学校 1 年生理科 学習指導案

1. 単元 (大地の成り立ちと変化/ 地層の重なりと過去の様子)

2. 単元の学習指導目標

大地の活動の様子や身近な地形、地層、岩石などの観察を通して、地表に見られる様々な事物、現象を大地の変化と関連付けてみる見方や考え方を養う。地層と過去の様子として、野外観察を行い、観察記録を基に、地層のでき方を考察し、重なり方の規則性を見いだすとともに、地層をつくる岩石とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と年代を推定できるようにする。

3. 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象に関心を持ち、意欲的にそれらを探求するとともに、自然環境を保全しようとする。	地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象の中に問題を見だし、解決方法を考えて観察、実験や調査を行い、事象の生じる要因や仕組みを時間、空間と関連付けて動的に見たりして問題を解決する。	地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象について観察・実験や調査を行い、観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の記録・考察など探求する過程を通して規則性を見いだしたり、自らの考えを導き出したりして創意ある観察・実験報告書の作成や発表を行う。	地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象について理解し、知識を身につける。

4. 学習活動に即した具体的な評価目標

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
◎示相化石や示準化石に関する事象にすすんで関わり、示相化石と堆積当時の環境および地質年代とおもな示準化石について科学的に考えようとするともに、自然環境の保全に寄与しようとする。	◎示相化石と堆積当時の環境及び地質年代とおもな示準化石について考えるとともに、事象を分析して解釈し、自らの見解を表現できるようにする。	◎タブレットを使って化石の観察のしかたを習得するとともに、結果を記録して整理するなど、観察の基礎技能を身につけている。	◎示相化石と堆積当時の環境及び地質年代とおもな示準化石について理解し、知識を身につけている。

5. 評価場面・観点・方法

評価場面	観点	方法
観察実習に意欲的に取り組む。	自然事象への関心・意欲・態度	行動観察・ワークシート
観察実習中に正確に記録をとる。	観察・実験の技能	行動観察・タブレット端末
観察内容の比較。	科学的な思考・表現	ワークシート・タブレット端末・発言
観察内容から示相化石と示準化石についてレポートにまとめる。	自然事象についての知識・理解	ワークシート

6. 本時における具体的目標と評価の観点

- ・ 珪藻化石に興味・関心をもち、調べようとする。【関心・意欲・態度】
- ・ 顕微鏡を使って珪藻化石を観察し、様々な種類をタブレットで写真撮影して記録できる。【科学的な思考・表現】・【観察・実験の技能】
- ・ 淡水と海水の珪藻の観察を通し、形態を比べて分類することができる。またそれを通して化石から当時の環境について理解する。【観察・実験の技能】・【科学的な思考・表現】
- ・ 化石を見ることで、その地層の年代がわかることを理解する。現生珪藻の研究が、地球の過去を知る役に立ち、石油採掘の指標になることなどを学び、人間の社会への重要性を認識し、自分の考えをのべることができる。【知識・理解】・【関心・意欲・態度】

7. 指導観

(1) 単元観 【新学習指導要領の項目を提示】

- 新学習指導要領：第1学年の内容2分野 (2) 大地の成り立ちと変化 (ア) 身近な地形や地層、岩石の観察 (イ) 地層の重なりと過去の様子
- 新学習指導要領：第3学年の内容2分野 (5) 生命の連続性 (ウ) 生物の種類の多様性と進化
 - 大地の成り立ちと変化
大地の成り立ちと変化についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - 身近な地形や地層、岩石の観察
身近な地形や地層、岩石などの観察を通して、土地の成り立ちや広がり、構成物などについて理解するとともに、観察器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付けること。
 - 地層の重なりと過去の様子
地層の様子やその構成物などから地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだして理解するとともに、地層と其中的の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定できることを理解すること。
 - 生命の連続性
生命の連続性についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。生命の連続性に関する事物・現象の特徴に着目しながら、次のことを理解すると

ともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

□ 生物の種類の多様性と進化

現存の生物及び化石の比較などを通して、現存の多様な生物は過去の生物が長い時間の経過の中で変化して生じてきたものであることを体のつくりと関連付けて理解すること。

生命の連続性について、観察、実験などを行い、その結果や資料を分析して解釈し、生物の成長と殖え方、遺伝現象、生物の種類の多様性と進化についての特徴や規則性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。

(2) 児童・生徒観（実施するクラスの状況を踏まえて作成すること）

本単元（題材）の学習内容に関する基礎的な既習事項については、定着状況や授業を実施するクラスに見られる学習上の課題について記述する。特に、既存の実験・実習状況を考慮して、生徒の学びに必要な事項を確認し、本授業による期待される育成能力を指摘しておく。

(3) 教材観

本単元の「大地は語る」では、岩石や鉱物、アンモナイトやフズリナの化石を資料として観察することが多いが、日常生活で見かける身近な「珪藻土」を教材として用い、化石の種類や地層の成り方、それぞれのつながりを理解し、時間的・空間的な広がりや理解を深めていく教材である。

本教材の活用は、新学習指導要領ではもちろん地学分野の活用を想定し、中学校 1 学年での授業実施形態をとっているが、「(5) 単元観」で示した通り、新学習指導要領においては 3 学年の「生物の種類の多様性と進化」の単元で扱うことも可能である。

8. 本授業の単元内での位置づけと海洋教育

本単元は、化石の種類や地層の成り方、岩石の種類を学習してそれぞれのつながりを理解し、時間的・空間的な広がりや理解を深めていく単元である。これまでの学習内容では、教科書や資料集の写真を中心に学習し、学校にある化石等の標本を見ることを観察として行ってきた。今回、海洋教育パイオニアスクールプログラム「海のない地域にある学校への海洋教育」として珪藻土に含まれる珪藻化石を用いて、微化石の由来から海との関係性を考え、当時の環境を知る手掛かりになることを理解するとともに、現生の珪藻と珪藻化石のちがいを、淡水産と海洋産の珪藻のちがいを、多様性と古環境の理解を深めることを目的にした。

堆積を考える上で海との関連は重要であり、珪藻土も私たちの大地を構成している一つであることと関連付けることができる。その珪藻土は、珪藻という植物プランクトンの遺骸の集まりであり、その殻の形態や種類により、当時の環境を推定することができる。現在は陸地となっているところでも昔は海や川などの水のあった環境であり、現生の珪藻と比較することで、時間的・空間的な認識の理解をわかりやすくする教材であると考えられる。本研究のテーマである「海のない地域にある学校への海洋教育」において、珪藻化石を扱ったプログラムは、地質年代の測定や当時の環境の推定だけでなく、私たちの生活とのつながりをわかりやすく理解でき、かつ場所を選ばない教材に成りえると考える。

9.学習活動における特記事項

① 少人数で行う実習および観察

実験・観察においては、生徒一人一人が準備し、実験・観察をおこない、結果を自ら記録するところまでする体験をできるだけふやすことが必要である。とくに、生徒一人一人に「関心」や「疑問」を起こさせ、その疑問を解決していくという指導の流れをつくるためにも、少人数(できるだけ個別)で行う実験・観察の実習がのぞましい。本学習プログラムでは、タブレット型端末の数の問題もあり、2人に1台で行った。

② タブレット型端末をフォートポリオとして活用

観察した対象を写真として取り込み、印刷してワークシートにまとめることで、学習の振り返りをするとともに、既存の化石だけではなく、自分たちで見つけた資料を通して比較することができるようにした。

③ 本プログラムの特色

本プログラムによる観察の授業は、大学の協力のもとに、科学コミュニケーター、理科教員との連携によりおこなわれた。授業においては、タブレット端末、タブレット顕微鏡を活用し、微化石の観察を通して海洋との関わりを考えることを目的とした。ICTの整備が進む中、今後、タブレット端末やそれに付随する顕微鏡の活用を見越し、今回の授業に取り組んでみた。(※)

※1 回目の授業試行の結果、タブレット顕微鏡用レンズで撮影する方法から光学顕微鏡の画像をタブレット端末で直接撮影する方法に変更した。倍率と鮮明度の関係で光学顕微鏡の方がより鮮明な画像が得られることを確認したためである。

10. 本時

学習内容・学習活動	教師の指導・助言・留意点	評価の観点〔方法〕	時間
導入 ① 化石珪藻の産出地を知る。 ② 化石珪藻の実物を認識する。 ③ 現生珪藻の実物の認識、生	クイズ こんな化石、アル？ナイ？ ※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。 恐竜の化石、葉の化石、恐竜の卵、足跡の化石、貝の化石、プランクトンの化石＝珪藻化石	【関心・意欲・態度】 行動観察	(分) 10
	①-1 珪藻土サンプル(実物、プレパラート)、授業プリントを配布。 ①-2 サンプルの採集場所、プレパラートの製作方法紹介。 ①-3 タブレット(スマホ顕微鏡)によるプレパラートの観察。 ※砂粒とは違う、複数の形をしたものが入っていることがわかればOK.	【観察・実験の技能】 観察 ワークシート	7
	②-1 顕微鏡の使い方のおさらい ②-2 顕微鏡観察の用意、観察 ※ピントが合い、様々な形のものがあることがわかればOK. ②-3 教師から、顕微鏡映像を投影して化石珪藻を簡単に紹介。 例:カザグルマケイソウ、 ※生徒が珪藻を認識することが目的.解説は後の時間に行う。 ②-4 顕微鏡観察 ②-5 タブレットを接眼レンズにあてて写真撮影 ※生徒が撮影した写真の中からクラスで1枚選び、後日印刷してプリントに貼る。	【観察・実験の技能】 観察 ワークシート タブレット端末	15
③-1 化石珪藻の顕微鏡映像を投影し、解説。 ③-2 現生珪藻サンプルを簡単に紹介 ③-3 現生珪藻の顕微鏡映像を投影し、解説。	【科学的な思考・表現】 観察	7	

<p>息地を知る。 (水がある環境に生息する)</p> <p>④ 淡水の珪藻との比較</p> <p>⑤ 珪藻化石から当時の環境を知る。(水があったことを知る) ＝化石からのメッセージ</p> <p>後片付け・諸注意・確認</p>	<p>化石珪藻と現生珪藻のちがいを確認。 ※葉緑体の観察から現生と化石の珪藻のちがいがわかる。</p> <p>④－1 淡水と海水の珪藻の形態を比べる。 ④－2 化石珪藻の形態を知ることにより、古環境を知る手掛かりになる。 ※淡水産クチビルケイソウとの比較により、環境についての指標にもなることを知る。</p> <p>⑤－1 化石からのメッセージ →化石を見ることで、その地層の年代がわかる。珪藻があることで、当時水があったことがわかる。 ★示準化石、示相化石に成りえる。 ⑤－2 海とのつながり →各地で海産の化石がでてくる。 今生きているプランクトンも、やがて化石になる(条件を整えば) ⑤－3 研究の意義 「化石から当時の環境を知ることについて」 ・現生珪藻の研究が、地球の過去を知る役に立つ ・珪藻化石が石油採掘の指標になることの紹介。</p> <p>生徒から質問が出れば受け付ける</p>	<p>【知識・理解】【科学的な思考・表現】 ワークシート</p> <p>【知識・理解】【科学的な思考・表現】 ワークシート 質問</p>	<p>3</p> <p>8</p>
--	--	--	-------------------

中学校2年生理科 学習指導案

1. 単元 (動物の世界/自然と人間)

2. 単元の学習指導目標

【動物の世界の学習指導目標】

身近な動物についての観察・実験を通して、動物の調べ方の基礎を身につけるとともに、動物のからだのつくりとはたらきを理解し、動物の種類やその生活についての認識を深め、自然環境を保全し生命を尊重しようとする意欲と態度を育てる。

【自然と人間の学習指導目標】

自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解し、自然と人間のかかわり方について総合的に見たり考えたりすることができるようにする。さらに、自然環境を保全することの重要性を認識して、これまでの学習をふまえて主体的で探究的な学習ができるようにする。

3. 単元の評価規準

【動物の世界の評価規準】

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
動物のからだのつくりとはたらき、動物のなかまに関する事物・現象に関心を持ち、意欲的にそれらを探究するとともに、自然環境を保全し生命を尊重しようとする。	動物のからだのつくりとはたらき、動物のなかまに関する事物・現象のなかに問題を見いだし、解決方法を考えて観察・実験を行い、事象の生じる要因やしぐみを分析的、総合的に考察して、問題を解決することができる。	動物のからだのつくりとはたらき、動物のなかまに関する事物・現象についての観察・実験を行い、基礎操作を習得するとともに、規則性を見いだしたりみずからの考えを導きだしたりして、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。	動物のからだのつくりとはたらき、動物のなかまに関する事物・現象について理解し、知識を身につける。

【自然と人間の評価規準】

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
自然と環境、自然と人間に関する事物・現象に関心を持ち、意欲的にそれらを探究するとともに、	自然と環境、自然と人間に関する事物・現象のなかに問題を見出し、解決方法を考えて観察・実験や調査を行い、それらの事象を時間空間と関連づけ	自然と環境、自然と人間に関する事物・現象についての観察・実験や調査を行い、基礎操作を習得するとともに、規則性を見い	自然と環境、自然と人間に関する事物・現象について理解し、知識を身につける。

自然環境を保全し、生命を尊重しようとする。	て動的に見たり、事象の生じる要因やしくみを分析的、総合的に考察したりして、問題を解決することができる。	だしたり自らの考えを導きだしたりして、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。	
-----------------------	---	--	--

4. 学習活動に即した具体的な評価目標

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
○体のつくりに興味をもち、解剖実習で意欲的に調べようとする ○解剖実習で食物連鎖を確かめ、自然環境について、興味・関心をもって考えようとしている。 ◎インターネットを用いて、外来生物について調べようとする。	○解剖実習の結果から生物の食べるものと食べられるものとの関係を、生活や数量と関連づけて考え、説明することができる。 ◎自然環境を保全する方法について考察することができる。	○解剖実習をわかりやすくまとめて記録・整理し、発表することができる。 ◎解剖実習から自然環境調査のしかたを習得する。	○体のしくみについて関心をもち、意欲的に解剖実習を行い、各器官について名称と役割を理解する。 ◎自然環境(外来生物問題)について理解しPCで調べてレポートにまとめる。

5. 評価場面・観点・方法

評価場面	観点	方法
観察実習に意欲的に取り組む。	自然事象への関心・意欲・態度	行動観察・解剖実習ノート
観察実習中に正確に記録をとる。	観察・実験の技能	行動観察・解剖実習ノート
観察内容をレポートにまとめる。	観察・実験の技能	解剖実習ノート
観察内容から魚の体のつくりと働きを考察し、レポートにまとめる。	科学的な思考・表現	解剖実習ノート・レポート
環境問題・外来生物問題について興味をもち、レポートにまとめ発表する。	科学的な思考・表現	解剖実習ノート・レポート

6. 指導観

(1) 単元観

学習指導要領 第2学年2分野 (3) 動物の生活と生物の変遷／(7) 自然と人間

○ 動物の生活と生物の変遷

動物などについての観察、実験を通して、動物の体のつくりと働きを理解させ、動物の生活と種類についての認識を深めるとともに、生物の変遷について理解させる。

・ 動物の体のつくりと働き

(ア) 生命を維持する働き

消化や呼吸、血液の循環についての観察、実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬

している仕組みを観察，実験の結果と関連付けてとらえること。また，不要となった物質を排出する仕組みがあることについて理解すること。

(イ) 刺激と反応

動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い，その仕組みを感覚器官，神経系及び運動器官のつくりと関連付けてとらえること。

・動物の仲間

(ア) 脊椎せきつい動物の仲間

脊椎せきつい動物の観察記録に基づいて，体のつくりや子の生まれ方などの特徴を比較，整理し，脊椎せきつい動物が幾つかの仲間に分類できることを見いだすこと。

○ 自然と人間

・生物と環境

(イ) 自然環境の調査と環境保全

身近な自然環境について調べ，様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解するとともに，自然環境を保全することの重要性を認識すること。

(2) 児童・生徒観（実施するクラスの状況を踏まえて作成すること）

本単元（題材）の学習内容に関する基礎的な既習事項については、小学校との関連を考慮しつつ定着状況や授業を実施するクラスに見られる学習上の課題について記述する。特に、既存の実験・実習状況を考慮して、生徒の学びに必要な事項を確認し、本授業による期待される育成能力を指摘しておく。

(3) 教材観

「外来魚を用いた解剖実習」の学習プログラムでは中学2年生の内容「動物の体の構造」や「食物連鎖」と3年生の内容「自然界における生物相互の関係や自然界のつり合い」などの学習と関連させつつ、外来魚問題を含む外来生物の問題に興味を持たせ、「自然環境を保全することの重要性」を認識させる。

7. 本授業の単元内での位置づけと海洋教育

生物や自然環境に関する様々な事象・現象は，日常生活や将来と密接な関係をもっている。しかしながら現代は日常生活の中で生物や自然環境との直接的な結び付きを感じる機会は少ない。そのため，理科での学習を通して，生物や自然環境について体験に基づいて「関心」をもたせ，「なぜこのような事象があるのか」という探究心を高めていきたいと考える。さらに生物が自然環境の中で，どのような生態をもち，その生物がもつ生態系の中での役割を知ることにより，環境問題や自然保護問題の本質を理解し，身近なものとして「関心」をもちつづける機会にしてほしいと考えている。

海のない地域であっても，陸水を通じて海洋と繋がっている。日本のように多くの河川が存在する環境では，陸水と海洋の繋がり方も様々であり，両方の環境を活用している魚類等も多く，生態系の構成種としてだけではなく，重要な水産資源となっている。外来魚を中心とする帰化動物の問題は，従来からある生態系に大きな変化をもたらしているため，食物連鎖や「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（外来生物法）の施行の意味について考えることは，非常に有意義な意味をもつといえる。

8. 学習活動における特記事項

① 一人でおこなう解剖実習および観察

実験・観察においては、生徒一人一人が準備し、実験・観察をおこない、結果を自ら記録するところまでする体験をできるだけふやすことが必要である。とくに、生徒一人一人に「関心」や「疑問」を起こさせ、その疑問を解決していくという指導の流れをつくるためにも、少人数(できるだけ個別)で行う実験・観察の実習がのぞましい。本学習プログラムでは、基本的に生徒一人一人が準備・解剖実習・観察を行ない、結果をまとめる体験をできるように、個人単位で行う観察・実習とした。

② 安全性・利便性に配慮した実習

安全性を考慮して、不慣れなメスの使用をさけて解剖バサミのみを使用する。骨などを切り離す際にはキッチンバサミを使用することで、ナイフ状の器具による怪我を防ぐ配慮をした。これは、刃物を扱う経験の少ない生徒が、メスを使用することによる怪我を防ぎ、実習指導時間の効率化を図るためである。また、後片付けの器具を減らすために目盛り付きまな板、汚れてもいい筆記用具(鉛筆)を用意した。

9. 学習を行う上での留意点

① 思考力の育成の面から

生物や自然環境に関する様々な事象・現象は、日常生活や将来と密接な関係をもっている。しかしながら日常生活の中で直接的な結び付きを感じることは少ない。学習を通して生物や自然環境について、体験に基づいて「関心」をもち、「なぜこのような事象が生じているのか」という探究心を高めることが望まれる。さらに生物が自然環境の中で、どのような生態をもち、生態系の中での役割を知ることにより、環境問題や自然保護問題の本質を理解し、身近なものとして「関心」をもちつづける態度を育成したい。

② 発展的学習の設定

生徒が学んできたセキツイ動物(主にヒト)の体の構造と比較しながら観察実習を行うことにより、セキツイ動物の体において共通する構造と、生活様式や環境に応じて発達した構造について、「興味」をもって取り組み、科学的な見方、考え方を育成できると考える。さらに、体の様々な構造を調べることにより、(たとえば、ブラックバスも水鳥等に食われる対応として背鰭に棘を発達させるなど)食物連鎖の食う・食われる関係などについて具体的に考察できる力が育成できる。

10. 本時

本時の実習は、外来魚を用いた「体の構造」と「食物連鎖」の学習プログラムである。冬期休業日前または春季休業日前の午後2時間(100分)を活用して行う特別授業のプログラムとして開発した。しかし、内容を魚の体の構造や胃内容物などに限定し、書画カメラなど実物投影装置により解剖を提示しつつ、生徒も共に実施すれば、1時間(50分)の授業時間内での実習も可能である。以下に両方の指導資料を示す。

① 100分実施案

学習内容・学習活動	教師の指導・助言・留意点	評価の観点〔方法〕	時間
<p>プレゼンテーション</p> <p>*目的と課題を理解して,解剖の方法の事前学習をする.</p>	<p>① 剖実習ノートを配布する.</p> <p>② 解剖の方法についてプレゼンテーションソフトにより説明する. (時間短縮の場合は省略)</p>	<p>【関心・意欲・態度】 発言・質問</p>	<p>(分)</p> <p>15</p>
<p>解剖実習</p> <p>【準備】 器具を準備する. 解剖バサミ・キッチンハサミ スケール付まな板・バット・魚 ルーペ・新聞紙・ゴム手袋</p> <p>【課題】 ○呼吸器(エラ)の観察 ○心臓の観察 ○消化器官(胃・肝臓)の観察 ○胃内容物の観察 ○浮袋の観察 ○腎臓の観察 ○脳・視神経の観察 ○目・水晶体の観察 ○筋肉の観察 ○セキツイ(背骨)の観察</p>	<p>③魚・器具の配布と使用方法の注意と説明をおこなう.</p> <p>④解剖実習ノートの書き方の指示をする.</p> <p>⑤ゴム手袋をつけ,バットに魚を入れる。机に新聞紙,まな板をセットする.</p> <p>⑥マニュアルにしたがって解剖をおこない,実習ノートに記録やスケッチをとるように指示する. 解剖は教員が提示装置で実際に説明しながら解剖方法④—⑥まで実施すると効率的に進めることができる.</p> <p>⑦机間巡視して,確認し,アドバイスを行う.</p> <p>●計測の方法 ●解剖の仕方・観察ポイントの指摘 (特に骨の切断とエラ・心臓の位置、 脳と視神経)の確認 ●スケッチの取り方</p>	<p>【関心・意欲・態度】 行動観察</p> <p>【観察・実験の技能】 観 察 実習ノート</p> <p>【科学的な思考・表現】 実習ノート考察</p>	<p>15</p> <p>50</p> <p>20</p>
<p>後片付け・自己評価カード提出 諸注意・確認</p>	<p>⑧魚・器具の処置と片付け方法の注意と説明をおこなう.</p> <p>⑨片づけ.</p> <p>⑩課題レポートの作成方法の確認をおこなう.</p>	<p>【知識・理解】【科学的な思考・表現】 解剖実習ノート課題 レポート</p>	

② 50分実施案

学習内容・学習活動	教師の指導・助言・留意点	評価の観点〔方法〕	時間
<p>プレゼンテーション *目的と課題を理解して,解剖の方法の事前学習をする.</p> <p>解剖実習 【準備】 器具を準備する 解剖バサミ・キッチンハサミ スケール付まな板・バット・魚 ルーペ・新聞紙・ゴム手袋</p> <p>【課題】 ① 呼吸器(エラ)の観察 ② 心臓の観察 ③ 消化器官(胃・肝臓)の観察 ④ 胃内容物の観察</p> <p>・時間があれば自由課題とする ○浮袋の観察 ○腎臓の観察 ○脳・視神経の観察 ○目・水晶体の観察 ○筋肉の観察 ○セキツイ(背骨)の観察</p>	<p>・剖実習ノートを配布する.</p> <p>① 器具の配布と使用方法の注意と説明をおこなう. ② 剖実習ノートの書き方の指示をする. ③ ゴム手袋をつけ,バットに魚を入れる.机に新聞紙,まな板をセットする.</p> <p>④ 解剖は教員が提示装置で実際に説明しながら解剖方法①—③まで生徒と共に実施する. ⑤ 解剖後、机間巡視して、確認し、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. ⑥ 観察ポイントの指摘(特にエラ・心臓、脳と視神経)の確認.</p>	<p>【関心・意欲・態度】 行動観察</p> <p>【観察・実験の技能】 観 察 実習ノート</p> <p>【科学的な思考・表現】 実習ノート考察</p>	<p>(分)</p> <p>15</p> <p>25</p>
<p>後片付け・諸注意・確認</p>	<p>⑦ 魚・器具の処置と片付け方法の注意と説明をおこなう. ⑧ 片づけ. ⑨ 課題レポートの作成方法の確認をおこなう.</p>	<p>【知識・理解】【科学的な思考・表現】 解剖実習ノート課題 レポート</p>	<p>10</p>

中学校3年生理科 学習指導案

1. 単元（自然と人間 1：自然界のつりあい）

2. 単元の学習指導目標

自然環境を調べ、自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解させるとともに、自然と人間のかかわり方についての認識を深め、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、判断する態度を養う。その際、自然環境を調べる観察、実験などを通して、日常生活や社会と関連付けながら、次のことを理解するとともに、自然環境を調べる観察、実験などに関する技能を身に付けること。

3. 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①食物連鎖など、生物のつながりについて関心をもち調べようとする。	①実験結果から、土の中の微生物のはたらきを考察できる。また、実習・観察結果から海洋での食物連鎖について考察できる。 ②自然界での物質の循環を、呼吸や光合成、食物連鎖などを関連づけて捉えることができる。	①象実験の意味を理解しながら、実験を行うことができる。 ②生物の関係についての実習・観察を行い目的に応じて整理・、記録し、結果をまとめている。	①食物連鎖における生物のつながりについて理解し知識を身につけている。 ②食物連鎖の数量的な関係やそのつり合いの変化について理解する。 ③落ち葉を出発点とした食物連鎖について理解し、知識を身につけている。

4. 本時における具体的目標と評価の観点

- ・海の中の小さな生物に興味・関心をもち、調べようとする。【関心・意欲・態度】
- ・ルーペやピンセットなどを使って、小さな生物を調べ、分類することができる。また、スケッチしたり、特徴をまとめ、発表したりする。【科学的な思考・表現】・【観察・実験の技能】
- ・チリメンモンスターの観察を通し、生物の多様性や、海の食物連鎖について理解する。【知識・理解】・【観察・実験の技能】
- ・チリモンを観察から海の食物連鎖や海洋の重要性を認識し、自分の考えをのべることができる。【関心・意欲・態度】・【科学的な思考・表現】

5. 指導観

(1) 単元観

学習指導要領第3学年の内容2分野7ーア 生物と環境

ア 生物と環境

(ア)自然界のつり合い

微生物の働きを調べ、植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に関連付けて理解するとともに、自然界では、これらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだし理解すること。

アの(ア)については、生態系における生産者、消費者及び分解者の関連を扱うこと。その際、土壌動物にも触れること。

(イ)自然環境の調査と環境保全

身近な自然環境について調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解するとともに、自然環境を保全することの重要性を認識すること。

(2) 児童・生徒観（実施するクラスの状況を踏まえて作成すること）

本単元（題材）の学習内容に関する基礎的な既習事項については、小学校との関連を考慮しつつ、定着状況や授業を実施するクラスに見られる学習上の課題について記述する。特に、既存の実験・実習状況を考慮して、生徒の学びに必要な事項を確認し、本授業による期待される育成能力を指摘しておく。

(3) 教材観

- ・ 普段食べている食べ物に注目し、自然界で漁獲されるものを通して、生物の多様性と生物は生物を食べ・食べられる関係の中で生きていること、そのおおもとは光合成を行う植物から始まるエネルギーと物質の循環であることを理解する。
- ・ チリモン、ルーペ、電子黒板・大型テレビ、顕微鏡提示装置（カメラ）、プレゼンテーションによる解説、海洋教育パイオニアスクールプロジェクト教材を利用する。

6. 本授業の単元内での位置づけと海洋教育

この単元では、自然環境を調べ、自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解させるとともに、自然と人間のかかわり方について認識を深め、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察し判断する態度を養うことを主なねらいとしている。

自然界における植物や動物、微生物を栄養摂取の面から自然界における物質の循環という観点で相互に関連づけて捉えさせるには、従来は陸上生物を例に、指導資料等を活用して学ぶことが中心であった。新学習指導要領では、植物・動物・微生物は食物連鎖を通じた生産者・消費者・分解者という関係でつながっており、その中でつり合いが保たれていることを具体的に理解させる必要がある。そのために、自然環境を調べる観察、実験などを通して、日常生活や社会と関連付けながら、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解することで、自然環境を保全することの重要性を体験的に認識する必要がある。

本授業では、チリモンmonsterという食材の基となる教材を使うことで、日常生活や社会と関連付けながら、自然環境を調べる観察・実習を通して科学的思考が養われるよう配慮した。食物連鎖や生態ピラミッド、生物を通じた物質の循環は、ともすれば概念的な知識学習となりがちであるが、具体的な食を通しての認識が可能であり、話し合い活動や班での発展的なまとめ学習に適した教材である。

7. 学習活動における特記事項

① 個別でおこなう実習および観察実習

実験・観察においては、各自が準備し、実験・観察をおこない、結果を自ら記録することで、生徒の主体的体験値をできるだけふやすことが必要である。とくに、生徒一人一人に「関心」や「疑問」を起こさせ、その疑問を解決していくという指導の流れをつくるためには、できるだけ個別で行う実験・観察がのぞましい。本学習プログラムでは、基本的に生徒一人一人が実習・観察を行ない、結果をまとめる体験ができるように、個人単位で行う観察・実習とした。

② 興味関心・思考力の育成に適した教材

生物や自然環境に関する様々な事象・現象は、日常生活や将来と密接な関係をもっている。しかしながら日常生活の中では生物と自然についての直接的な結び付きを感じる体験は少ない。本学習を通して生物や自然環境について体験に基づいて「関心」をもち、「なぜこのような事象が生じているのか」という探究心を高めることが望まれる。さらに生物が自然環境の中で、どのような生態をもち、生態系の中での役割を果たしているか知ることで、環境問題や自然保護問題を調べ、その本質を理解し、身近なものとして「関心」をもちつづける態度を育成したい。

③ 発展的学習の設定が可能な教材

生徒が学んできた植物や動物の分類について、「興味」をもって取り組み、科学的な見方、考え方を育成できると考える。特に多くの種類の動物を分類する体験を通して、生物多様性を具体的に認識し、生物多様性に支えられる食物連鎖の食う・食われる関係などについて具体的に考察できる力が育成できる。

10. 単元の指導計画と評価計画 1章 自然界のつながり（8時間扱い）

項目	時	学習内容・学習活動	学習活動に即した具体的な評価規準（評価方法）
山と海に広がる森	第1時	海と山に広がる森 ・山と海という対象的な自然環境における動植物のつながりについて、学ぶ。 特に海に広がる森をとしてジャイアントケルプとそこに生息する生物を紹介することで、さまざまな環境における生態系について学習することを説明する。	・ジャイアントケルプの写真などをもとに、さまざまな環境における生態系について興味や関心を持ち、学ぼうとする。 【関心・意欲・態度】（意見発表）
1) 食物をめぐる生物どうしのつりあい	第2時	生物は食物を得るうえで、たがいにどのようなにかかわっているだろうか。 ・食物連鎖について説明する。	・食物連鎖など生物のつながりについて関心をもち、調べようとする。【関心・意欲・態度】（意見発表・ワークシート記述）
	第3時	生態系における生物の役割と数量的な関係を知る。 ・生態ピラミッド(生物量ピラミッドと生産速度ピラミッド)について説明する。その際、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次消費者に属することを確認する。	・食物連鎖における生物のつながりについて理解し、知識を身につけている。【知識・理解】(ノート・ワークシート記述) ・食物連鎖の数量的な関係やそのつり合いの変化について理解する。【知識・理解】(ノート・ワークシート記述)

	第4・5時 (本時)	<p>観察1 チリモンの観察</p> <p>海洋教育パイオニアスクールプロジェクト教材によるチリモンの観察</p>	<p>チリモンについての実習・観察を行い目的に応じて整理・記録し、結果をまとめている。</p> <p>【観察・実験の技能】(行動観察・ワークシートの記録分析)</p>
2) 生物の遺骸のゆくえ	第6時	<p>森林が植物や動物の遺骸でいっぱいにならないのはなぜだろうか</p> <p>・演示実験を行い落ち葉の変化について考えさせる。</p> <p>・分解者について定義し、土の中の小動物のはたらきについて理解する。</p>	<p>・落ち葉を出発点とした食物連鎖について理解し、知識を身につけている。【知識・理解】(行動観察・ノート)</p> <p>・対象実験の意味を理解しながら、実験を行うことができる</p> <p>【観察・実験の技能】(行動観察)</p>
	第7時	<p>・実験から土の中の微生物のはたらきについて知る</p> <p>・土の中の食物連鎖について知る。</p>	<p>・実験結果から、土の中の微生物のはたらきを考察できる。</p> <p>また、実習・観察結果から海洋での食物連鎖について考察できる。</p> <p>【科学的な思考・表現】(ペーパーテスト・ワークシート)</p>
3) 生物の活動を通じた物質の循環	第8時	<p>炭素はどのように自然界を循環しているのだろうか</p> <p>食物連鎖や呼吸、光合成、有機物の分解によって、炭素などの物質は、生産者、消費者、分解者と自然界を循環していることを理解する。</p> <p>・エネルギー循環を説明する。</p> <p>・炭素、水素、酸素、窒素の循環を学習する。</p> <p>・生物濃縮について説明する。</p>	<p>・自然界の炭素などの物質の移動を、呼吸や光合成、食物連鎖などに関連づけたエネルギー循環の流れとして捉えることができる。</p> <p>【科学的な思考・表現】(ワークシート・ノート)</p>

11. 本時 (全7時間目の第4・5時間目)

時間	○学習内容 ・学習活動	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)
導入 10分	<p>①前時の学習内容を確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>②本日の観察の説明。</p> <p>【本時のねらい】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・チリメンモンスターを観察し、海の世界連鎖やバランスについて知ろう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・普段人間が食べているシラスやチリモンは、自然界で生態ピラミッドの構成員であることを認識する。 ・本時の観察の概要を説明する。 ・板書で目標を明示する。 	
展開 70分	<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>→各班にチリモンを配布</p> <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>③チリモンにはどんな生物がいるのか説明を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋生物の生活史の解説 ・プランクトンとは何か <p>「海の生きもの、小さい時はプランクトン」</p> <p>④見つけた生物の中から、気に入ったものを一匹選び、観察カードにセロハンテープで貼り付け、スケッチする。気に入ったところや、特徴も記入する。チリモンの種類と親がどんな姿であるかを調べる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・チリモンの産地について紹介し、具体的なイメージを持たせる。 ・各自が黒画用紙の上にどんな生き物があるのが探していく。図鑑パネルでどんな生物なのかを調べながら行うように指導する。 ・観察後はスケッチをすることを伝える。 ・代表的なチリモンの提示 代表的なものを TV に写し紹介する。 ・チリモンの多くはプランクトンであることを説明する。それぞれの種についても説明する。 ・プランクトンが生活型の分類であることを確認する。 ・観察カードの記入について説明し、机間巡視する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海の中の小さな生物に興味・関心をもち、調べようとする。 <p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ルーペやピンセットなどを使って、チリモンを調べることができる。また、スケッチしたり、特徴をまとめたり、分類したりする。 <p>【観察・実験の技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チリメンモンスターの観察を通して、生物の多様性や、海の世界連鎖について理解し、海を身近に感じる。

	<p>⑤海の世界連鎖について考え、生物ピラミッドにおけるチリモンの位置を考える。世界連鎖の図を完成させる。</p> <p>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、世界連鎖や海と自分たちの関わりについて認識する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・チリモンは植物プランクトンや動物プランクトンを食べる2次消費者であることを確認する。 ・海の世界連鎖について触れながら、植物プランクトンが生産者として世界連鎖のもととなっていることを理解させる。 <p>自然界の生物はチリモンのように多様であるが、食卓に食べ物として出されるものは、その一部にすぎないことを説明する。</p>	<p>【知識・理解】</p>
<p>まとめ 20分</p>	<p>⑦本時の学習内容について振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、水を通して海の世界生物に影響を与えていることを理解し、海の世界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。 <p>⑧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る。 2章 人間と環境</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・海から遠い八王子も川や湖、田んぼを通して海につながっていることを認識する。 ・自分たちの生活が食を通じて海の世界環境に密接にかかわり、支えられていることを認識する。 ・生物多様性が守られることで、持続的な可能が可能となることを確認し、海の世界保全や課題を考える機会とする。(ESD・SDGs) ・生物多様性を通して、生命の神秘や連続性について考える機会とする。 <p>・質問について解説を行う。</p> <p>・次時の学習への課題提示。</p>	<p>①生物が食べる・食べられるという関係でつながっているなどの仮説をたてて推論し、自分の考えを表現している。</p> <p>【科学的な思考・表現】</p>