

## 「生命を維持するはたらき」

本単元で育成する資質・能力

思考力・判断力・表現力 主体的に学ぶ力 他者とかかわる力  
社会貢献力

## 単元について

## ○単元観

小学校では、ヒトの呼吸、消化、排出及び血液の循環について、また、生命活動を維持するための様々な器官があることについての初歩的な学習を行っている。本単元は、生物体をつくる基本単位である細胞や、細胞の集合体である動物の生命維持や生活、多種多様な動物の分類、さらには、動植物を合わせた生物の変遷と進化を学習する。動物のみならず、1年の植物の学習と合わせて、生物についての総合的な見方や考え方を養わせることを主なねらいとしている。ここでは、特に動物の消化・吸収、呼吸、血液循環などの働きを物質交換の視点でとらえさせることがねらいである。身近なヒトの体を例に挙げることで、生徒自身の体への理解から始まり、最終的に生物への総合的な理解を深めさせることが大切である。

## ○生徒観

本学級では、課題発見・解決学習に係るアンケートにおいて、「なぜだろう」「やってみたい」などの意欲は非常に高く、81%を超えている。また、学習した内容を普段の生活で活用することができる生徒の割合も81%となっている。しかし、6つの視点の中の「整理分析」「まとめ・創造・表現」の2つの視点では、授業の中で、情報を比較したり、分類したり、関係づけたりすることを考えながら学習している生徒は、60%（肯定的評価）にとどまっている。

また、自分の考えとその理由を明らかにして、相手に分かりやすく伝えるように発表を工夫することにおいては、57%（肯定的評価）となっている。アンケート結果から、得られた情報を科学的に分析し、既習事項と関連付けて考えることや、科学的現象のしくみやメカニズムを自分の言葉でまとめ、相手にはっきりと伝えることができない生徒の割合が多いことが課題であると思われる。

## ○指導観

指導にあたっては、次の4点に重点を置く。

必要な物質を取り入れるためのしくみでは、対照実験などを活用し、体内にある消化酵素の役割を一つ一つ丁寧に確認していくようにしたい。臓器によって役割が様々であるため、整理・分析が重要となり、そのツールとして仲間分けカードを作成し、グループワークを通して話し合いの中から情報を整理する力を養いたい。

生物の内部構造を理解するために、ヒトの内部のモデルを作成し、生徒の理解をより深いものにする工夫を施す。見るだけではなく、触れることでしくみがどうなっているのか、主体的に考える学習態度を向上させるよう努めたい。また本時では特に、ヒトの肺の模型や、肋骨のモデルを活用して、呼吸のしくみを生徒が手で触れながら思考できる場面をつくりたい。補助的なツールとして、ICTやデジタルコンテンツの活用などでアニメーションや図を用いて説明し、より生徒がイメージしやすい授業展開を行いたい。

物質の循環に関しては、水が流れるレールを作り、水の上に血液中に流れている物質のモデルを浮かべ、体の中をどのように循環しているのか視覚的に分かりやすくなる工夫を行う。その際、心臓を起点として体の各パーツへどのような栄養素が運搬され、各臓器に何が必要なのかを整理しながら、生徒がじっくり思考できる場面をつくりたい。

単元のまとめとして、これまで学習してきた知識を活用し、グループで話し合いながら、生命を維持するために必要な材料やパーツを一つにまとめる時間をとりたい。学習してきた内容をぶつ切りで理解するのではなく、それぞれに関係性を持たせながら、生物体の各部の材料やパーツがそれぞれ絶妙に関わり合うことで、生命として維持し続けることができることを理解させながら、丁寧に指導を行いたい。

## 単元の目標

- (1) 消化や吸収、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しくみを観察・実験の結果と関連づけて捉える。
- (2) 唾液による消化の実験などを通して、動物の体には消化液によって栄養分を分解するはたらきがあることを見いだす。
- (3) 肺のつくりとはたらきについて理解し、肺による呼吸と細胞呼吸との関係について理解できる。
- (4) 体内のはたらきで生じた不要な物質は、どのようにして生まれ、どこでどのように処理されているのかを理解できる。
- (5) 血液循環の原動力である心臓と、血液循環の経路、動物の体には物質を運搬するしくみがあることを理解できる。

## 単元の評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然現象への 知識・理解
①食物中の栄養分が、どのようにして体の中に吸収されていくのかに興味をもち、調べようとする。 ②唾液のはたらきを調べる実験に興味をもち、積極的に取り組もうとする。 ③栄養分の消化のしくみや、そのゆくえに関心をもち、調べようとする。 ④呼吸のしくみについて関心をもち、肺のモデルや胸骨のモデルを使って調べようとする。 ⑤血液循環について関心をもち、メダカの血液を調べようとする。	①唾液のはたらきを調べる実験結果から、デンプンの分解について推論することができる。 ②小腸の内面に多数の柔毛があることを、栄養分の効率的な吸収と関連づけて考察することができる。 ③肺が多数の肺胞からできている意義を説明することができる。 ④肺による呼吸を細胞呼吸と関連づけて考察することができる。 ⑤横隔膜と肋骨に囲まれた胸腔内のモデルと、肋骨と筋肉のモデルを調べ、呼吸のしくみを見いだすことができる。 ⑥ヒトの血液循環の様子を肺循環と体循環を組み合わせた模式図などにまとめ、発表することができる。	①対照実験を設定して、唾液がデンプンを分解するはたらきを調べることができる。 ②ニワトリの心臓の構造を調べ、その結果をもとに、心臓のしくみや血液循環との関係を見いだすことができる。	①動物が必要としている栄養分の種類をあげ、消化の意義を説明できる。 ②唾液には、デンプンを分解するはたらきがあることを説明できる。 ③おもな消化酵素の種類とはたらきについて説明できる。 ④消化された栄養分が吸収される道すじを説明できる。 ⑤ヒトの呼吸器官のつくりと肺胞でのガス交換のしくみが説明できる。 ⑥細胞の活動でできた不要な物質のうち、アンモニアが腎臓などのはたらきで排出されるしくみについて理解している。 ⑦主な血液の成分と組織液のはたらきについて説明できる。 ⑧血管の種類や心臓のつくりとはたらきについて説明できる。 ⑨血液循環の道すじについて、心臓や流れる血液の特徴と関連づけて説明できる。 ⑩動物についての総合的な知識や、しくみについて修得している。

## 資質・能力と評価の観点とのかかわり

本校の育てようとする資質・能力			評価の観点				
			関	考	技	知	
知識						○	
スキル	思考力・判断力・表現力	思	①学習したことを使って、自分の考えをまとめる力 ②根拠をもとに、正しい判断をする力 ③よりよい解決のため、いろいろな見方・考え方を持つ力 ④自分の考えを相手が納得できるよう分かりやすく伝える力		○		
意欲態度	主体的に学ぶ力	主	①自ら考え、判断し、行動する力	○	○		
価値観倫理観	他者とのかかわる力	他	①他者と協力（協働）して、課題を解決しようとする力 ②他者との関わりを通して自分の考えを深めたり広げたりする力	○	○	○	
	社会貢献力	社	①地域のよりよい社会のために、何をすべきかを考え実行しようとする力	○			
	自己形成力	自	①前向きにチャレンジし、より自律・自立した人間になろうとする力 ②自信を持つ力				

# I 学習内容とII学習活動, III単元として育てたい資質・能力のつながり

I 動物の臓器のはたらきや構造のしくみを関係づけながら, II 体内のモデルを活用し比較・分析することを通して, 動物の生命維持に必要なしくみをIII見だし表現し考察する力をつける。

## 単元の終末におけるパフォーマンス評価

パフォーマンス課題	評価基準
Science Mission～生命を維持できるヒトのモデル(人体図)を完成させよ!～ 「班ごとに, 模造紙に印刷された人体の中に, 生命維持に必要な臓器や循環器などを加え, “生きていける体” にせよ。」	A 学習した知識を利用して, ヒトのモデル(人体図)を作成し, 臓器や循環器との関連性を意識しながら, 作成したモデルを使って生命を維持できる体の説明をすることができる。
	B 学習した知識を利用して, ヒトのモデル(人体図)を作成し, 作成したモデルを使って生命を維持できる体の説明をすることができる。
	C 学習した知識を利用して, ヒトのモデル(人体図)を作成することができる。

## 指導と評価の計画

時	学習過程	学習内容	評 価						
			関	考	技	知	評価規準(評価方法)	資質・能力育成場面【資質・能力】 ◆資質・能力評価場面【資質・能力】(評価方法)	
1	課題設定	【栄養分を取り入れるにはどんなしくみが必要か】 ・毎日, 食べているものから, 動物が必要としている栄養分について考える。	○			◎	ア一① (机間指導) エ一① (ワークシート)	◇自ら積極的に問題解決に向けた手段を考えようとしている。 【主一①】	
2	情報の収集	【口から取り入れた食物は, どのような物質に分解されるか】 ・唾液によるデンプンの消化の対照実験を行い, 消化液のはたらきを調べる。	○			◎	ア一② (机間指導) ウ一① (行動観察)		
3		【消化をするためには, どんな消化酵素が必要か】 ・体内にある消化酵素のはたらきや, 種類の情報を集める。				◎	エ一②、③ (ワークシート)		
4	まとめ・整理・創造・分析・表現	【消化された栄養分は, どのようにして体内に入れられるのだろうか】 ・小腸の柔毛に消化により分解された物質がどのように吸収されるのか整理する。		◎		○	イ一② (ワークシート) エ一④ (ワークシート)		◇まわりの意見をもとに自らの考えを深める。【他一②】
5		【食べ物がヒトのエネルギーになるまでの軌跡をまとめよう】 ・消化器官のはたらきと消化された物質のゆくえを関連づけてまとめる。	○	◎			ア一③ (行動観察・ワークシート) イ一① (ワークシート)		◇自分なりに課題に対して見通しを持ち考えを求める。【思一①】
6	課題設定	【動物は酸素をどのようにして取り入れているのか】 ・細胞呼吸に必要な酸素をヒトはどのようにして取り入れているのか考える。		◎			イ一④ (ワークシート)		
7	情報の収集	【肺のつくりやはたらきを調べよう】 ・肺胞のつくりや, 酸素・二酸化炭素のやりとりの割合などを実験により導き出す。 ・肺のはたらきを事前に調べ, グループで共有する。		◎		○	イ一③ (ワークシート) エ一⑤ (ワークシート)		◇酸素と二酸化炭素の比率から, 肺胞の役割を分析できる。【思一①】

8	まとめ・創造・表現 整理・分析	【呼吸のしくみをモデルを用いて考える】 ・肺の役割を肺胞のはたらきと結びつけながら整理する。 ・ヒトの肺の模型と、肋骨のモデルを使って、肺が膨らんだり、縮んだりするしくみを考える。 ・グループで呼吸のしくみを話し合い、全体にモデルを使って説明する。 ・胸こう内のモデルと肋骨のモデルを調べ、呼吸のしくみを科学的な用語を使ってまとめる。  【本時】	○	◎			アー④ (行動観察) イー⑤ (ワークシート・発表)	◇呼吸のしくみをモデルを活用して科学的に考えることができる。【思①④】  ◇グループ活動において積極的にわかっていることやわからないことを交流し、協力して課題解決に向け取り組もうとしている。【他①】
9	課題の設定	【細胞のはたらきによってできる不要な物質は、その後どうなるのか考える】 ・体内でできる不要な物質は、何かを考える。 ・体外に出ていくものの中に不要な物質が多いことに気付く。				◎	エー⑥ (ワークシート)	◆【思①②③④】 (ワークシート)
10	情報の収集	【タンパク質が分解されると何ができるか】 ・不要な物質であるアンモニアができることを腎臓のはたらきに結び付けて考える。				◎	エー⑥ (ワークシート)	
11	まとめ・創造・表現 整理・分析	【不要な物質を処理するしくみをまとめる】 ・腎臓のはたらきについてまとめる。 ・アンモニアなどの代表的な不要物に着目し、実際にヒトの体のどの部分でこしらわれ、分解されていくのかを図を書いて理解をする。 ・腎臓のモデルを作成するために、班で話し合い、腎臓のつくりを表現する。				◎	エー⑥ (ワークシート)	
12	課題の設定	【小腸で吸収された栄養分や肺で取り込まれた酸素をどのようにして全身の細胞に届けるのか】 ・体全身をめぐっているものは何かを考える。	◎				アー④ (行動観察・ワークシート)	
13	情報の収集	【ニワトリの心臓の構造を調べよう】 ・ニワトリの心臓の部屋の大きさや、血管の調べ、血液循環のしくみを考える。			◎	○	ウー② (行動観察・ワークシート) エー⑧ (ワークシート・発表)	◆【思①②③④】 (ワークシート) ◆【主①, 他①】 (発言内容, 行動観察)
14		【血液の中の成分にはどんなものがあるか考える】 ・ヒメダカの尾びれを観察することで、赤血球や白血球などの血液成分にはどんなものがあるか明らかにする。	◎			○	アー④ (行動観察・ワークシート) エー⑦ (ワークシート)	
15	まとめ・創造・表現 整理・分析	【物質は、どのように血液中を循環しているのか】 ・情報を整理し、どんな物質がどこへ運搬されていくのかを整理する。 ・水が流れるレールに、運搬されていく物質を流し、人体の血液循環の全体像をつかむ。 ・起点になるのが心臓であることが分かる。 ・血液循環の経路を図で表現しまとめる。		◎		○	イー⑥ (ワークシート) エー⑨ (ワークシート)	
16	実行	【生命を維持できるヒトのモデル(人体図)を完成させよ！】 ・学習した知識を利用して、ヒトのモデル(人体図)を作成し、作成したモデルを使って生命を維持できる体の説明をする。		◎		○	イー⑥ (ワークシート・発表) エー⑨ (ワークシート・発表)	◆【思①②③④】 (ワークシート)
17	振り返り	・単元のまとめ	○			◎	エー⑩ (まとめテスト)	◆【思①②③④, 主①, 他①②】 (振り返りシート)

## 本時の学習

(1) 本時の目標

呼吸のしくみをモデルを用いて考え、説明することができる。

(2) 準備物

人体模型, プロジェクター, PC, 肺の模型, 肋骨のモデル, ワークシート, ホワイトボード, 牛乳パック, タイマー など

(3) 学習展開 (8限目/17)

整理・分析

まとめ・創造・表現

	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	評 価 規 準 (評価方法) 【資質・能力の評価】
導入 (15分)	<input type="checkbox"/> 授業カードに本時の目標を書く。 <input type="checkbox"/> 理科ビンゴで前時の復習を行う。  <input type="checkbox"/> 深呼吸をしてみよう。 <input type="checkbox"/> 呼吸運動とは何かを知る。 <input type="checkbox"/> ヒトが深呼吸をしているときの様子を動画で見る。  <input type="checkbox"/> 息を吸ったり、吐いたりして、身体のどこが動いているか発表する。  <input type="checkbox"/> 肺と胸こうだけの簡単なモデルを見て、空気が入る、出るしくみを考える。	<input type="checkbox"/> 本時で学習する視点を明確にする。 <input type="checkbox"/> 5問出題し、肺のしくみやはたらきを復習し、本時の「呼吸のしくみ」に関連付ける。  <input type="checkbox"/> 深呼吸1回分で何ℓの空気を吸い込んでいるか。(牛乳パックを見せる。) <input type="checkbox"/> 呼吸をする際の胸の動きや腹の動きに注目させる。  <input type="checkbox"/> 予想される答え ・お腹, 胸, 脇腹, 肩, 背中など  <input type="checkbox"/> OP.Pで、説明をする。	
<b>【本時のめあて】</b> 呼吸のしくみをモデルを用いて考えることができる			
展開 (20分)	<input type="checkbox"/> 肺が空気を入れたり出したりするしくみはどのようになっているだろうか。(肺が何によって、膨らんだり、縮んだりしているんだろう)  <input type="checkbox"/> ①ヒトの肺の模型と、②肋骨のモデルを使って、呼吸のしくみを考える。  <input type="checkbox"/> 個人で、自分の考えをワークシートに書く。 (J) …じっくり考える)  <input type="checkbox"/> 班になって、考えたしくみを交流する。 (H) …はっきり表現する)	<input type="checkbox"/> 肺には筋肉がなく、みずから、ふくらんだり、縮んだりすることができないことを押さえる。  <input type="checkbox"/> 「息を吸うとき」と「はくとき」で、それぞれ肺、肋骨、横隔膜を用いて説明できるように指示を出す。 <input type="checkbox"/> ①については、横隔膜と胸腔の関係に着目し、②については、肋骨と胸腔の関係に着目させる。  <input type="checkbox"/> 「横隔膜が下がると、胸腔内の気圧が下がり(胸腔の体積が大きくなるため)、肺が膨張し空気を吸い込む」、「筋肉によって肋骨が引き上げられるので、胸腔内の気圧が下がる(体積が大きくなる)」などの科学的用語を使った説明ができる。	アー④ (行動観察) イー⑤ (ワークシート・発表) A基準: 胸こう内のモデルと肋骨のモデルを調べ、呼吸のしくみを科学的な用語を使って説明することができる。 B基準: 胸こう内のモデルと肋骨のモデルを調べ、呼吸のしくみを見いだすことができる。
(15分)まとめ	<input type="checkbox"/> 班で出た意見をまとめたものを全体で発表する。  <input type="checkbox"/> ヒトが呼吸しているときの3D動画を見る。  <input type="checkbox"/> 授業カードに振り返りを書く。	<input type="checkbox"/> 班でまとめたしくみを前で発表させる。 1班1分程度で、モデル(図)を用いて説明するように伝える。  <input type="checkbox"/> 胸式呼吸・腹式呼吸・しゃっくりなどを取り上げ、身近な場面につなげ、興味・関心を持たせる。  <input type="checkbox"/> ヒトの体は、筋肉・骨・呼吸器の連携プレーで成り立っていることを確認する。	[思-①] モデルから得た情報を分析し、自分の考えを文章でまとめることができる。