

人の体のつくりと働き

〔全18時間〕

1 単元のねらい

生物の体のつくりと働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、生物の体のつくりと働きとの関係を推論しながら調べる能力や生命を尊重する態度を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命の体の働きについての見方や考え方もつことができるようにする。

2 単元の内容

人や他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを調べ、人や他の動物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていること。

イ 食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかったものは排出されること。

ウ 血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素などを運んでいること。

エ 体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があること。

本単元では、「呼吸」、「消化・吸収・排出」、「血液の循環」を独立して扱うのではなく、相互の働きを関係付け、意味付けていくなどして、人や他の動物の体のつくりと働きについて推論を通して理解していく能力を育てるとともに、生命活動を維持していることに気付かせ生命を尊重する態度を育てることがねらいである。また、指導に当たって、実験・観察ができないところは、児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用しながら推論するようにしたい。

3 単元の評価規準の設定例

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人や他の動物の呼吸、消化、排出、循環などの働きに興味・関心を持ち、自ら体の内部のつくりや働きを調べようとしている。 ②人や他の動物の体のつくりや働きに生命のたくみさを感じ、それらの関係を調べようとしている。	①人や他の動物の体のつくりと呼吸、消化、排出、循環などの働きやそのかわりについて予想や仮説を持ち、推論しながら追究し、表現している。 ②人や他の動物の体のつくりと呼吸、消化、排出、循環などについて、自ら調べた結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	①指示薬や気体検知管、石灰水などを安全に使用して呼気と吸気の違いを調べている。 ②映像資料や魚の解剖、模型などを活用して呼吸、消化、排出、循環などの働きを調べている。 ③人や他の動物を観察し、呼吸、消化、排出、循環などの働きを調べ、その過程や結果を記録している。	①体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていることを理解している。 ②食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は排出されることを理解している。 ③血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素を運んでいることを理解している。 ④体内には生命を維持するための様々な臓器があることを理解している。

4 指導と評価の計画〔全18時間〕

時	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 5時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○人などの動物が生きていくためには、何が必要なのか考える。</p> <p>問題</p> <p>吸う空気と吐いた空気では、どのような違いがあるだろうか。</p> <p>○吸う空気と吐いた空気の違いについて予想や仮説をもつ。</p> <p>○実験の計画を立て、実験する。</p> <p>実験1</p> <p>・石灰水や気体検知管を使ったり、資料を活用したりして、吸う空気と吐いた空気に違いがあることを調べる。</p> <p>○実験結果を整理し、発表する。</p> <p>○酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すことは体のどこで行われているか資料や模型などで調べる。</p> <p>○他の動物（ウサギ、魚）の呼吸についても資料や模型を使って調べる。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>吸った空気の中の酸素は、肺で血管を通して体内に取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されている。</p>	<p>◇最低限必要な要素である「空気」「水」「食べ物」が出るように促す。</p> <p>◇酸素と二酸化炭素を意識させる。</p> <p>◇第6学年A(1)「燃焼の仕組み」で学習した「二酸化炭素には石灰水を白く濁らせる性質がある」ことを想起させ、実験計画を話し合うような場を設ける。</p> <p>◇吸う空気と吐いた空気を比較して実験・観察できるようにする。</p> <p>◇酸素用気体検知管は、実験の時に非常に熱くなるので、あらかじめやけどをしないよう指導する。</p> <p>◇実験結果が一目でわかるように絵や表にまとめるよう助言する。</p> <p>◇自分の体を使って、空気を吸ったり吐いたりさせ、体のどの部分に変化があるか体感させ、どこに空気を取り入れられているかを予想や仮説をもたせてから調べさせる。</p>	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・記述分析</p> <p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現① 記述分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
第2次 5時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○ご飯をよくかんだときの様子を話し合う。</p> <p>問題</p> <p>ご飯は口からどのように変化していくのだろうか。</p> <p>○変化するかどうかをご飯をよくかんだときの経験などを基に予想や仮説をもつ。</p> <p>○実験計画を立て、実験する。</p> <p>実験2</p> <p>・米飯粒のでんぷんがだ液によって変化するかをヨウ素液を使ったり、資料を使ったりして調べる。</p> <p>○実験結果を整理し、発表する。</p> <p>○口で変化した食べ物がどのような仕組みで消化され、養分として体に吸収されるのか資料や模型、インターネットを活用して調べる。</p> <p>○他の動物（ウサギ、魚）の消化についても資料や模型を使って確認する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>食べ物は、口から食道、胃、小腸へと運ばれながら消化され、体に吸収されやすい物に変化したり、体外に排出されたりする。</p>	<p>◇前もって、給食の時間にご飯をよくかませて変化の様子や気付いたことを記録するように促す。</p> <p>◇ご飯がでんぷんであることやかんでいるときにだ液と混ざっていることなどに着目させる。</p> <p>◇でんぷんがあることを調べるにはヨウ素液で調べればよいことを助言する。</p> <p>◇実験するときには、条件を制御して行うようにさせる。同じ条件は、「ご飯つぶの量」「温めるお湯の温度」「ヨウ素液」、違うのは、「だ液をご飯つぶに入れた物」と「だ液を入れない物」と整理する。</p> <p>◇お湯を使うのは、体温と同じようにするためであることを指導する。</p> <p>◇資料図や模型を使って、食べ物の通り道をとらえさせ、口、食道、胃、小腸、大腸、肛門が一つの管になっていることをおさえるようにする。</p> <p>◇それぞれの働きについて、資料やインターネットを活用して調べられるようにする。</p>	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・記述分析</p> <p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現② 記述分析</p> <p>知識・理解② 記述分析</p>

<p>第3次 4時間</p>	<p>【活動のきっかけ】 ○血液はどのように体の中を循環しているのか「体の血液循環図」を心臓を中心にして指で血液の流れを確かめ、話し合う。</p> <p>問題 血液は、どのように体の中を循環し、どのような働きをしているのだろうか。</p> <p>○心臓がどのように血液を全身に運んでいるのか資料やインターネットを活用して調べまめめる。 ○調べたことを基にわかったことを発表する。</p> <p>実験3 ・心臓の拍動と脈拍を調べ、心臓が血液を腕まで運んでいることを確かめる。</p> <p>○脈拍と拍動数を調べ、脈拍と拍動のリズムが同じであることを確かめ、記録する。 ○実験結果を基にわかったことを発表する。 ○メダカの尾びれを観察し、観察結果を記録する。 ○観察結果を基に血液の流れについてわかったことを発表する。 ○資料や人体模型などを活用して、観察結果と比較しながら血液の流れを確かめる。 ○まとめをする。</p> <p>見方や考え方 心臓から送り出された血液は、体のすみずみまで張り巡らされた血管の中を流れて、酸素や二酸化炭素や不要になった物を運んでいる。</p>	<p>◇心臓の位置、肺の位置、小腸・大腸の位置、肝臓、腎臓の位置などを確認させ、酸素や養分がどのように全身に運ばれているのかについて興味・関心を高めるようにする</p> <p>◇心臓はポンプのように動いていることがわかるように映像資料などを提示する。 ◇実際に心臓が動いていることや血液が体の隅々まで流れている様子に興味・関心が高まるように助言する。</p> <p>◇本実験では、拍動と脈拍の定義をしっかりと確認させる支援を行うようにする。 ◇「血液の流れ」の観察では、魚の血液なので、観察後、人の血液の流れなどを映像を活用し比較して見せ、同じように流れていることを確かめるようにすることが大切である。 ◇まとめでは、体を循環して不要になった物は、腎臓で血液中からこし出され、余分な水分とともに尿としてぼうこうに溜められてから体の外に出されることをおさえるようにする。</p>	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・記述分析</p> <p>技能③ 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現② 記述分析</p> <p>知識・理解③ 記述分析</p>
<p>第4次 4時間</p>	<p>【活動のきっかけ】 ○私たちが生命活動を維持するためには、どんな臓器があるだろうか。</p> <p>問題 生命活動を維持している臓器の位置や働きは、どのようになっているだろうか。</p> <p>○自分の体を使って、それぞれの臓器がどこにあるかの予想や仮説をもつ。</p> <p>資料などの活用1 ・映像資料や人体模型、魚の解剖などで、体内に様々な臓器があることを調べる。</p> <p>○人体模型を使って、自分の体と対比させながら位置を調べ、結果を記録する。 ○資料やインターネットを活用したり、魚を解剖などしたりして調べた結果を整理しまとめる。 ○調べた結果を基にわかったこと発表する。</p> <p>見方や考え方 体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があり、それぞれが相互に関連しながら生命を維持している。</p>	<p>◇「呼吸にかかわっている臓器」「消化にかかわっている臓器」「血液循環にかかわっている臓器」「その他の大事な臓器」に分けて考えられるように図などを提示する。</p> <p>◇これまでの学習を振り返り、実際に自分の体と対応させて予想や仮説をもたせることにより、自分の体と模型とが一体化して考えられるようにする。</p> <p>◇人体模型で調べる際には、「呼吸にかかわっている臓器」「消化にかかわっている臓器」「血液循環にかかわっている臓器」「その他の大事な臓器」に分けて記録用紙にかくよう助言する。 ◇わかったことを発表する際には、私たちの体には生命を維持していくための大事な臓器があることやそれぞれが関連し合っていることを助言する。</p>	<p>関心・意欲・態度② 発言分析・記述分析</p> <p>技能③ 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現③ 記述分析</p> <p>知識・理解④ 記述分析</p>

5 本單元における観察、実験例

問題 吸う空気と吐いた空気では、どのような違いがあるだろう。

実験1 石灰水や気体検知管を使ったり、資料などを活用したりして、吸う空気と吐いた空気に違いがあることを調べる。

観察・実験前の指導の手立て

本実験の前に、第6学年A(1)「燃焼の仕組み」で学習した「空気中の気体の割合」の資料を提示し、酸素や二酸化炭素を調べるにはどんな方法を行ったか経験を想起させ、「吸う空気と吐いた空気を調べるにはどうしたらよいか」について興味・関心をもたせるようにする。ここでは、吸う空気と吐いた空気をそれぞれポリエチレンの袋に集め、石灰水を入れたときのポリエチレンの袋の中の様子を意識させ、見通しをもって実験できるようにする。

また、気体検知管を使用して、酸素や二酸化炭素の量の違いに目を向けさせ、定量的に違いを検証する実験させるようにする。実験器具は4人で1セット用意しておく。

実験の手順

主な準備物 ・ポリエチレンの袋 ・石灰水 ・ビーカー ・気体検知管（酸素用、二酸化炭素用） など

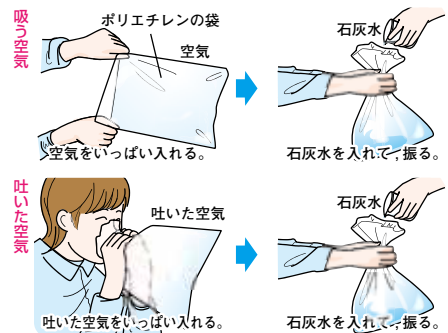
- 1 ポリエチレンの袋に吸う空気を入れ、もう一方のポリエチレンの袋には吐いた空気を同じ量入れる。
- 2 両方の袋に同じ量の石灰水を入れ、袋をしっかりとって振り、違いがあるか調べる。

【結果】 吸う空気を入れた方は変化がないが、吐いた空気を入れた方は、白く濁った。

- 3 同じように、ポリエチレンの袋に吸う空気を入れ、もう一方のポリエチレンの袋には吐いた空気を入れ、それぞれ輪ゴムで止める。
- 4 吸う空気に酸素用の検知管を入れ、測定し結果を記録する。続いて二酸化炭素用の検知管を入れ、測定し結果を記録する。
- 5 吐いた空気に酸素用の検知管を入れ、測定し結果を記録する。続いて二酸化炭素用の検知管を入れ、測定し、結果を記録する。

【結果】 吸う空気は酸素が21%ぐらいで、二酸化炭素が0.03%ぐらいだった。
吐いた空気は、酸素が17%ぐらいで、二酸化炭素が4%ぐらいだった。

- 6 それぞれの結果を比較して、図などの資料を活用し、吐いた空気と吸う空気が違うことを表などにまとめる。



器具などの扱い方

【指導面】

- ・それぞれのポリエチレンの袋の中に石灰水を入れて振ると吐いた空気は白く濁るが、振り続けると炭酸カルシウムが水に溶けやすい炭酸水素カルシウムに変わってしまい透明になるので注意する。また、吐いた空気の袋には水分があることに気付かせるようにする。
- ・二酸化炭素用の検知管は、吸う空気は0.03%～用を使うので、吐いた空気も0.03%用を使用することが考えられる。吐いた空気では、0.03%用～では測定値が限界を越すので、もう一度0.5%～用で調べ直すことを指導する。

【安全面】

- ・酸素用の気体検知管を使用した場合は、使用后、検知管が熱くなっているので、やけどをしないよう注意して扱うように指導する。

観察・実験後の指導の手立て

本実験の結果から、体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていることをとらえるようにする。その際、グループごとの結果ではなく、全体の実験結果から、結論を導き出すようにする。また、この吐いた空気と吸う空気の成分調べの結論から、肺の働きに目を向けさせ、呼吸のしくみについて興味・関心をもって取り組めるようにする。

見方や考え方 吸った空気の中の酸素は、肺で血管を通して体内に取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されている。

問題 ご飯は、口の中でどのように変化していくのだろうか。

実験2 米飯粒のでんぷんが、だ液によって変化するかをヨウ素液を使って調べる。

観察・実験前の指導の手立て

本実験の前に、食べ物は「どこを通過して体内に取り入れられるのか」を話し合わせ、「口、胃、小腸、大腸、肛門」を通過して食べた物と違う形で排出されていることを人体図などを使って学習し、消化・吸収に興味・関心を抱かせるようにする。

本実験を行う前に給食の時間を使って、ご飯をよくかんだときの口の中が甘くなる様子を共通体験させておくことによって、「だ液と混ぜると何か違ったものに変化したのではないか」という問題意識がもてるようにする。ここでは、ヨウ素液がでんぷんに反応することを活用して、「ご飯の成分であるでんぷんがだ液により変化したか」についてだ液を入れたものと入れなかったもので比較実験を行うこと、体温と同じにするためにお湯を使って実験することなど、十分に理解させて上で実験を行うようにする。

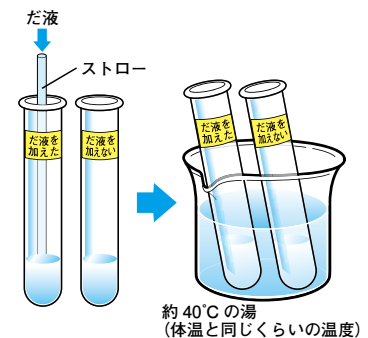
実験の手順

主な準備物 ・乳鉢と乳棒 米飯粒（でんぷん） ・スポイト ・ストロー ・試験管 ・ビーカー
・お湯（40℃くらい） ・ヨウ素液 など

- 1 米飯粒（2粒）を乳鉢に入れ、湯（40℃位）をスポイトで10mL入れ、乳棒で粒がなくなるまですりつぶす。
- 2 スポイトで2mLずつ2本の試験管に入れる。
- 3 1つの試験管には、ストローでとった「だ液」を入れかき混ぜ、もう一方には「だ液」を入れない。
- 4 300mLのビーカーにお湯（40℃くらい）を3分の1入れ、その中に試験管を入れる。
- 5 10分位したら、ヨウ素液を入れて、それぞれの結果を比較して、その違いを記録する。

【結果】だ液を入れた方はヨウ素液が変化がないが、
だ液を入れない方はヨウ素液が青紫色に変わった。

- 6 資料などを活用してだ液の働きで変化したことを確かめる。



器具などの扱い方

【指導面】

- ・乳鉢で米飯粒をすりつぶすのは、食べ物を口から入れると歯でかみ砕いているのと同じ状況にしていることになることを指導する。
- ・だ液を使った実験では、嫌悪感をもつ児童がいる。なるべく抵抗感のない方法でだ液を採取するためにストローを使用して試験管に入れる。温める温度が高くなると、だ液の酵素が反応しなくなるので注意する。

【安全面】

- ・米飯粒をすり鉢ですりつぶす際には、力を入れ過ぎるとすり鉢が割れたりするので、使い方を指導する。

【その他】

- ・実験は、2人または4人程度のグループで行わせるようにする。役割分担をしっかりとさせたり、だ液を使うので学級の状況に応じて実験するように配慮したい。

観察・実験後の指導の手立て

実験結果から、食べた物は、だ液の働きで体に吸収されやすいものに変化することをとらえさせる。また、このように体に吸収されやすい物に変えられることを「消化」ということを指導する。本実験を通して、口から食道を通り、胃、小腸、大腸の働きはどうなっているのかに疑問をもたせから資料などで調べ、食べ物の消化・吸収・排出の仕組みが理解できるようにする。

見方や考え方 食べ物は、口から食道、胃、小腸へと運ばれながら消化され、体に吸収されやすい物に変化したり、体外に排出されたりする。

問題 血液はどのように体の中を循環し、どのような働きをしているのだろうか。

実験3 心臓の拍動と脈拍を調べ、心臓が血液を腕まで運んでいることを確かめる。

観察・実験前の指導の手立て

本実験の前に、肺で取り入れた酸素や小腸で吸収した養分や水分などを全身に運んでいるのが血液であること、血液は心臓の働きで体内に送り出されていること、血液が全身を巡ることを「血液の循環」ということについて、本や模型、インターネットなどを活用して調べさせ、その結果を表にまとめさせる。その後、手や腕などの血管を観察し、「血液はどのように体の中を循環し、どのような働きをしているか」について考えるようにする。このことから、自分たちの体で、心臓の拍動と脈拍が連動していることを確かめてみたいという興味・関心をもたせるようにする。

ここでは、2人一組で、聴診器で心臓の鼓動と脈拍を同時に測定し、心臓の拍動数と脈拍数が同じであることを体感させ、心臓から出た血液が末端まで流れていることを実感できるようにする。

実験の手順

主な準備物 ・メダカ ・スライドガラス ・ガーゼ ・顕微鏡 ・脈拍計 ・聴診器

- 1 2人一組になり、右の写真のように、測定者の児童が手首を指でおさえ、聴診器を耳に付け、もう一人に聴診器の受診部分を当ててもらい、脈拍数と拍動数が同じように伝わっているか測定する。
- 2 測定結果を表に記録する。
【結果】脈拍数と拍動数は同じである。
- 3 交代し、同じ実験を行い記録する。
- 4 人体模型などの資料などを活用して、心臓から腕の方までつながっていることを確認する。



器具などの扱い方

【指導面】

・脈拍数の測定については、脈拍を確実に指で感じるのには慣れていないと難しい。練習してから友達に聴診器を当ててもらって拍動と脈拍の関係を調べるよう指導する。指先の脈拍を自動的にはかる器具を使用することも考えられる。

【安全面】

・脈拍を測定する際に、あまり強くおさえると血液の流れが止まるので、注意するように指導する必要がある。

【その他】

・脈拍と拍動の実験では、2人程度のグループで行わせ、男女別の配慮が必要である。

観察・実験後の指導の手立て

本実験結果から、心臓の拍動と脈拍が連動している事実から、全身に血液が送り出されていることを観察させるとともに、「血液が実際の流れている様子を見てみたい」という気持ちをもたせることが大切である。その際、人の体で実際に血液が流れている様子を観察することができないので、メダカを使って血液が流れていることをとらえさせてもよい。

血液の流れの観察では、メダカをスライドガラスに載せ、頭部と胸部を湿ったガーゼで軽くおさえる。(チャック付きのポリエチレンの袋に、少量の水とともにメダカを入れて観察してもよい。)

また、顕微鏡の倍率は100倍位がよい。生きたメダカを扱うので、生命尊重の観点から素早く観察を行うよう配慮する。人の血液の流れも映像で見せるなどして、メダカと同様に血液が隅々まで流れていることを理解させることが大切である。

見方や考え方 心臓から送り出された血液は、体の隅々まで網の目のように張り巡らされた血管の中を流れて、酸素や二酸化炭素や不要になった物を運んでいる。

問題 生命活動を維持している臓器の位置や働きは、どのようになっているだろうか。

資料などの活用 1 映像資料や人体模型、魚の解剖などで、体内に様々な臓器があることを調べる。

観察・実験前の指導の手立て

本資料などの活用の前に、これまでの学習を振り返り「私たちが生命活動を維持するためにはどんな臓器があったか」を話し合わせ、「呼吸にかかわる臓器」、「消化にかかわる臓器」、「血液循環にかかわる臓器」、「肝臓や腎臓など大事な臓器」があることを整理し、人体模型や人体図などを使ってそれぞれの臓器の位置や働きを関連付けながら調べられるようにする。

ここでは、小型人体解剖模型を使って「肺」、「心臓」、「胃」、「小腸」、「大腸」、「肝臓」、「腎臓」などの臓器を自分の体と対比させながら取り出し、形や大きさ、位置などを確認し、生命活動を維持している臓器が規則正しく並んでいることを実感を持った理解が図れるようにする。

実験の手順

主な準備物 ・人体図 ・小型人体解剖模型 ・コンピュータ ・図鑑 ・ワークシート（臓器の関連図など）
・魚の解剖模型

- 1 小型人体解剖模型の臓器を一つ一つ取り出し、机の上に並べる。
- 2 一つ一つの臓器をもちながら、自分の体のどの位置にあるか確認する。
- 3 一つ一つの臓器をもとの人体模型に戻し、気付いたことを記録する。

【結果】肺、心臓、胃、小腸、大腸、肝臓、腎臓には、いろいろな形や大きさの臓器があり体の中うまく収まっている。

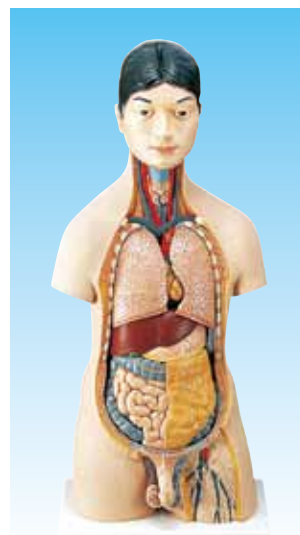
器具などの扱い方

【指導面】

・小型人体解剖模型の活用では、グループに1台の人体模型を使用することが、児童が臓器に対する実感をよリモたせることになる。臓器を取り出し戻すときにわからなくならないよう写真も添付しておくといよい。

【その他】

・小型人体解剖模型の他、大型人体解剖模型も1台用意する。実際の大きさをとらえられるようにし、他の動物の内臓模型も用意し、比較して考えることができるようにする。



観察・実験後の指導の手立て

本結果から、それぞれの臓器の位置を総合的に確認するとともに、生命活動に必要な臓器がバランスよく収まっている巧みに気付かせるようにする。また、ワークシートの資料などを活用して、様々な働きをしている臓器の働きを「呼吸」、「消化・吸収・排出」、「血液循環」など関連させインターネットなどで調べ、自分の言葉で表現し確かな理解につなげる資料として活用する。

こうして、呼吸、消化、吸収、排出、血液の循環の相互の働きの関係付け、意味付けを行い、総合的に人の体の生命活動を維持していることに気付かせ、生命を大切にしていこうとする心情を育てることが大切である。

また、他の動物も形は違うが、同じ働きの臓器があり、人の体と同じように生命活動を維持していることに気付かせるように指導することが大切である。

見方や考え方 体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があり、それぞれが相互に関連しながら生命を維持している。