

1. 単元名 ヒトや動物の体

2. 単元目標 ヒトやほかの動物の体のつくりとはたらきについて興味・関心を持ち、観察したり、資料を活用したりして推論しながら調べ、ヒトやほかの動物の体のつくりとはたらきをとらえるようにする。また、消化、呼吸、排出及び循環のはたらきを計画的に追究する活動を通して、体の各機関が相互にかかわり合って生命を維持しているという考えをもつことができるようにする。

3. 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
<ul style="list-style-type: none"> ヒトや他の動物の呼吸、消化、排出、循環などの働きに興味・関心を持ち、自らの体の内部のつくりや働きを調べようとしている。【関1】 ヒト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。【関2】 	<ul style="list-style-type: none"> ヒトや他の動物のつくりと呼吸、消化、排出、循環などの働きやその関わりについて予想や仮説もち、推論しながら追究し、表現している。【思1】 ヒト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。【思2】 	<ul style="list-style-type: none"> ヒトや他の動物を観察したり、映像資料や魚の解剖、模型などを活用したりして呼吸、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。【技1】 	<ul style="list-style-type: none"> 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。【知1】 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。【知2】 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。【知3】 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。【知4】

4. 主体的・協働的な問題解決を支えるための単元構想

(1)単元構想のコンセプト

本単元は、生命の柱の中の「生物の構造と機能」という構成の中にあり、6年生で学習する「植物の養分と水の通り道」と深く関連している。さらにこの2つが「生物と環境」の学習内容へとつながっていく。

そこで本単元では、「**単元同士のつながり**」に着目して単元の展開を構成した。

教科書では、「ものが燃えるとき」の後に本単元「ヒトや動物の体」の学習するが、今回は単元を入れ替えて、「植物のつくりとはたらき」を先に学習する。先に植物を学習することで、植物では実物を使った実験や観察を行えるため、その経験がヒトや動物の場合でも比較や関係づけ、推論する手がかりになると考えたからである。単元を入れ替えることで、小学校の生命分野の総まとめである「生物どうしのつながり」まで、子どもたちの思考の流れがスムーズになることが期待される。

「植物のつくりとはたらき」では、「植物が生きていくうえで必要なものは何だろう」という学習問題をスタートにして、

植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。

根、茎及び葉には、水の通り道があり、吸い上げられた水は主に葉から蒸散していること

を学習してきた。

そこで本単元「ヒトや動物の体」でも、「ヒトや動物が生きていくうえで必要なものは何だろう」という学習問題をスタートにして、「植物のつくりとはたらき」の既習経験を生かしながら学習を行うことができるように単元をデザインした。

例えば、「植物の全体に水がいきわたっていたので、血液も体全体にいきわたっている」、「植物が作ったでんぷんを蓄えたようにヒトもどこかに養分を蓄えている」など、既習事項を手がかりに事物現象を観察したり、予想の根拠としたりした。その上で実験方法を考えたり、結果を解釈したりすることによって主体的な学習を支えることができると考えた。また、「ヒトや動物にとって生きていくうえで必要なもの」という共通の視点で対話的な学習活動を行うことで、軸のぶれない協働的な学びを支えることができると考えた。

① 既習を生かし、比較し、 関連付ける授業をデザイン



植物のつくりとはたらきでは、こうだったよ！
ヒトや動物の体ではどうなのかな？？

子どもたちが、主体的に問題解決に取り組んでいけるように単元を通して、植物とヒトや動物を比較し、関連付けながら授業をデザインする。

「植物のつくりとはたらき」の導入では、「植物が生きていくために必要な物」を考えることから学習を始める。5年生の「植物の発芽と成長」の既習をいかして、子どもたちは「水」「日光」「空気」「養分」という予想をもち、確かめるための学習問題をつくって解決した。学習を終えて子どもたちは、「根から取り入れた水は茎を通過して葉へと続く水の通り道があり、葉まで届いた水は蒸散により水蒸気となって気孔から排出される」こと、「植物の葉は日光に当たることで二酸化炭素を吸い、酸素を排出すること、また葉に日光が当たることで、でんぷんがつくられること」を学習した。

「植物のつくりとはたらき」同様に「ヒトや動物の体」の導入でも、「ヒトや動物が生きていく上で必要なもの」について話し合う。子どもたちは植物の学習を生かして考えることで、「植物には二酸化炭素が必要だったから空気について調べたい」・「植物は光合成できるけどヒトや動物は食べ物がないと生きられないから食べ物について調べたい」・「植物は全身に水をめぐらせていたね。血液も同じなのかな。水について調べたいな」・「植物にはないけど臓器も生きるために必要だよ。臓器を調べたいな」というように、生きていくために必要な物は空気・養分となる食べ物・水・その他のものと分類することができる。

また、植物の学習から「必要なものはなんだろう」という1つの学習問題を貫くことで、急に「ヒトの体はどんな仕組みになっているの？」と聞かれては答えられない子ども、植物の学習から積み重ねること、子どもたちが共通の土台で話し合うことができる。

② 子どもの興味を引き出す教材



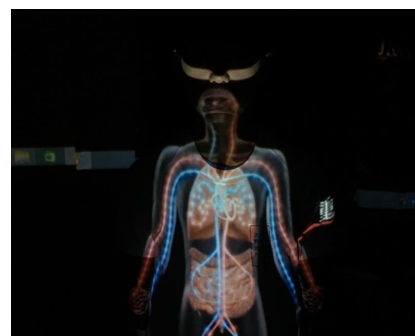
ヒトや動物の体の中は実際に見えないけど……

子どもたちにとって自分の体の中とは、1番近いものではあるが、実際に見ることができず、実感をもたない理解が難しいものである。また、実際に実験をすることができるものも少なく、子どもたちの興味を引き出すのが難しい。そこで、子どもたちが興味をもてるような教材を用意することで、「もっと知りたい」という主体性を引き出したいと考えた。

・実際の血管の様子が分かる映像資料の提示

血液が流れる様子が分かる映像を実際に子どもに投影することで、実際には見ることができない血液の流れを可視化することができる。子どもたちからは、「心臓がドクドク動いている」・「心臓に血液が入り出している」・「全身に血液が流れている」などの気付きが期待できる。この映像は、実際に流れる様子が観察できるので、5年生で観察したメダカの卵の血液の流れを想起することもできる。本当に自分の体の中で映像のようなことが起こっているのか聴診器で確かめる活動にもつながる。さらに子どもたちは映像を見ることで、肺や小腸、大腸、脳や手などたくさんの血管が通っている場所があることに気付くことができる。

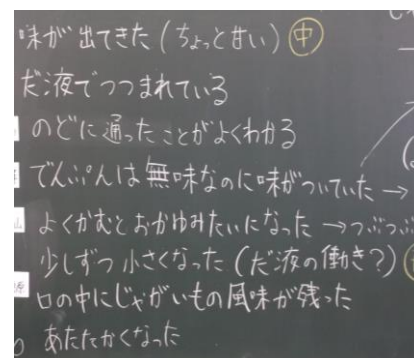
血液循環の映像資料



ジャガイモを食べた子どもたちの反応

・実際に養分（ジャガイモ）を食べる

ジャガイモは「植物のつくりとはたらき」の学習で扱っており、子どもたちは栄養となるでんぷんを想起しやすい物である。ジャガイモを食べた子どもたちは「口の中で細くなった」・「かんでいると味が変わった」・「だ液と混ざった」・「少し温かくなった」とさまざまなことに気付く。「もしかしたら口の中で変化があったかもしれない」と考える子どももいる中、「口の中で変化したか確かめたい」と主体的に学習問題を立てることができる。（食べものを食べる活動については事前に管理職の先生に相談するなどの留意が必要である。）



(3) 単元デザイン

学習の系統

3年

昆虫と植物

3-①植物の育ち方には一定の順序があり、その体は、根、茎及び葉からできている。

4年

人の体のつくりと運動

4-①人や他の動物には、体を支えたり体を動かしたりするときに使われる骨と筋肉がある。

4-②体の各部分には曲がる場所と曲がらない場所があり、曲がる場所を関節という。

6年

植物のつくりとはたらき

6-①植物の葉に日光が当たると自ら体内ででんぷんをつくりだしている。

6-②植物の体内には水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から水蒸気として排出されている。

6年

ヒトや動物の体

- ・肺を通して血液中に酸素を取り入れ、血液中の二酸化炭素などを体外に排出する。
- ・他の動物も人と同じように呼吸する。
- ・食べた物は口から、食道、胃、小腸、大腸へと移動する間に消化されていく。
- ・口では咀嚼が行われ、消化された養分は腸から吸収されて血液中に入り、吸収されなかった物はふんとして肛門から排出される。
- ・血液は、心臓の働きで体内を循環しながら、養分、酸素、二酸化炭素などを運んでいる。
- ・肺から心臓に戻る血液には、酸素が多く含まれ、全身から心臓に戻る血液には、二酸化炭素が多く含まれる。
- ・血液が、体内を巡り酸素などを体のすみずみまで運んだり、二酸化炭素を体のすみずみから運び出したりしている。
- ・呼吸には肺が関係し、消化、吸収、排出には主に胃、小腸、大腸、肝臓が関係し、血液の循環には心臓が関係し、腎臓は尿をつくることに関係している。

単元の流れ

○に数字は時数

1次 ①

ヒトや動物が生きていくために必要なものを考えよう。

- これまでの学習を振り返り、ヒトや動物が生きていくために必要なものを考える。
 - ・植物には、空気や水や養分が必要だね。
 - ・ヒトも動物も空気は必要だね。
 - ・空気といえば、ものが燃えるときの学習ではものを燃やす前と後では空気の成分が違ったけれど、ヒトや動物が吸う空気とは息は違いがあるのかな。
 - ・筋肉を動かすためにパワーが必要だね。
- 学習問題をつくる。
 - ・食べ物とは体の中でどうなっていくのかな。
 - ・植物と同じようにヒトや動物にとっても空気、水、食べ物は必要だね。
 - ・血はどんなはたらきをしているのかな。

2次 ②③

「吸う空気」と「はき出した息」では、どんなちがいがあのだろうか。

- 予想をもとに、実験方法を考える。
 - ・はき出した息は、酸素が減って二酸化炭素が増えると思う。
 - ・石灰水や気体検知管で調べればわかるね。
- 結果を整理して考察する。
 - ・吸う空気は酸素が多く二酸化炭素が少ないんだね。
 - ・はき出した息は酸素が減って、二酸化炭素が増えた。
 - ・呼吸は酸素を吸って、二酸化炭素を出す。

3次 ④⑤⑥

口の中で食べ物はどうなるのだろうか。

- 予想をもとに、実験方法を考える。
- 結果を整理して考察する。
 - ・食べ物を口の中で噛むと細くなるし甘くなったね。
 - ・水の方の試験官はヨウ素液に反応して青紫色になった。だ液のある方の試験官はヨウ素液が反応しなかった。でんぷんがなくなっているんだね。
 - ・でんぷんは口の中で体に取り入れやすいものになるんだね。

4次 ⑦⑧⑨⑩

血液はどんなはたらきをしているのだろうか。

- 映像資料から血液のはたらきを予想する。
 - ・肺に血管がたくさんあるから体に必要な酸素も取り入れて全身に運んでいると思う。
 - ・酸素だけではなく二酸化炭素を運んで呼吸によって排出していると思う。
- 調べたことを整理してまとめる。
 - ・血液は全身を通して養分や酸素を届け、肺から二酸化炭素、不要なものは腎臓でこしとられて体外に出される。

ヒトや動物が生きていくために必要なものと体の各部分には、どんなつながりがあるのだろうか。

- 学習を振り返り、気づいたことをまとめる。
 - ・食べ物は、口で咀嚼され、胃を通して小腸、大腸を通して便となって排出される。その間に消化・吸収されて養分が体内に取り込まれる。
 - ・水も吸収されるけど、不要なものは腎臓を通して膀胱にためられ、尿として排出されるんだね。
 - ・呼吸によって空気中の酸素を肺で取り込み、不要となった二酸化炭素を排出していた。
 - ・それら3つをつなぐのは血液の役割だね。吸収された養分や酸素を体全体に運んでいた。その原動力が心臓の拍動だったね。

主体的・協働的な学びの具体的な姿

<主体的な学び>

<協働的な学び>

1次

・「植物のつくりとはたらき」の学習内容を関連させながら、ヒトや動物が生きていくために必要なものを考えている。

2次

・「ものが燃えると二酸化炭素が増えて酸素が減った」や「植物は日光が当たると光合成をしてでんぷんを作り酸素を吐いていたが、夜は酸素を吸って二酸化炭素を吐いていた」などという既習事項を手がかりに、ヒトの呼気と吸気の違いを予想している。(6-①)

・「空気中の成分」を調べた経験を生かして、ヒトの呼気と吸気の成分を調べるための実験方法を考えている。

・ヒトや他の動物の体のつくりと呼吸について、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。

・ヒトや他の動物の体のつくりと呼吸についての結果を共有することで、自分の実験方法や結果について自信をもったり、より確実な新たな方法や科学的な結果を見出したりしている。

3次

・口の中での食べ物の変化の調べ方についての自分の考えを伝え合うことで問題解決の方法について自信をもったり、新たな方法や安全性の高い方法を見出したりしている。

・だ液がある方の試験管はヨウ素液が反応しなかったことから、でんぷんはだ液で他のものに变化したことに着目している。

・人体模型や内蔵モデル、図鑑などを使って調べることで、食べたものは口から食道、胃、小腸、大腸へ移動する間に消化されて、吸収されなかったものは肛門から排出されることに着目している。

4次

・全身に張り巡らされた血管の映像資料を体に投影することで、心臓の働きにより血液が全身に流れているということに実感を伴いながら着目している。

・体内には様々な臓器があることに着目し、ヒトや動物が生きていくために必要なものと体の各部分とのつながりを考えている。(6-②)

・他の動物の体内の様子を実際に観察し、ヒトの体の様子と比較することで、生命のたくみさを感じている。

5. 各時の展開（1 / 10時間）

(1) 目標

- ・ヒトや動物の体のつくりやはたらきについて興味をもち、調べようとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
<p>1. 5年生までのヒトや動物の学習内容を振り返り、本時の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・4年の時は骨や筋肉について学習したな。 ・ヒトや動物の体が動くのは、骨や筋肉のはたらきによるものだったね。 	<p>☆教科書や掲示物などを用いて3～5年生の学習を想起させる。</p>
<p>ヒトや動物が生きていくために必要なものを考えよう。</p>	
<p>2. これまでの学習内容を振り返り、ヒトや動物が生きていくために必要なものを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物には、空気や水や養分が必要だったね。 ・ヒトも動物も息をしないと生きていけないよ。空気は必要だね。 ・空気といえば、ものが燃えるときの学習ではものを燃やす前と後では空気の成分が違ったけれど、ヒトや動物が吸う空気とはいた息は違いがあるのかな。 ・筋肉を動かすためにパワーが必要だね。 ・ご飯を食べないと力が出ないね。 ・ヒトや動物も栄養が必要だね。 ・植物と同じようにヒトや動物にとっても空気、水、食べ物は必要だね。 ・ヒトの体には、骨や筋肉の他にも臓器があると聞いたことがあるけど、これもなかったら生きられないよ。 ・心臓が止まったら死んじゃうよ。 ・血がないと生きられないよ。 <p>3. 学習問題をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・呼吸をすると空気の成分は変わるのかな。 ・空気の通り道はどうなっているのかな。 ・食べ物は体の中でどうなっていくのかな。 ・食べ物は体のどこを通過していくのかな。 ・どうやって栄養が吸収されるのかな。 ・飲んだ水はどんな変化をするのかな。 ・どんな臓器があるのかな。 ・臓器はどんなはたらきをしているのかな。 ・血はどんなはたらきをしているのかな。 ・ヒトと動物の体のしくみは同じなのかな。 ・吸う空気とはいた空気の成分が変わっているかどうかを調べるときは、ものを燃やしたときの学習や植物の学習で使った気体検知管を使って調べればわかるね。 ・実験によって調べられること以外は、本やインターネットを使って調べたらいいね。 ・人体模型を見ればどんな臓器があるかわかるよ。 	<p>☆「植物のつくりとはたらき」の学習を想起させ、空気や水や養分（食べ物）はヒトや動物にとっても必要であることを確認する。</p> <p>☆空気が必要という意見がでた段階で、前の単元「ものが燃えるとき」の燃焼実験で物が燃える前と後では、空気の成分が違くと学習したことも想起させる。</p> <p>☆ヒトや動物が生きていくために必要なものを空気や水や養分（食べ物）以外に何があるのかを考えさせる。</p> <p>☆人体模型を児童が見えるところに用意し、臓器にも着目できるようにする。</p> <p>☆個人で自分の疑問を見つけにくい児童がいる場合は、ペアやグループで話し合わせる。</p> <p>☆グループで出た意見を「空気」「食べ物・水」「その他」に分類し整理する。</p> <p>☆各グループの意見をまとめ、調べる方法について前の単元を想起させながら考えさせ見通しをもって調べられるようにする。</p> <p>☆実験によって調べられること以外はどのように調べたらよいか考えさせる。</p>
<p>ヒトや他の動物の体のつくりやはたらきについて興味をもち、調べようとしている。 【関1】</p>	

既習をもとにして考える。
単元を入れ替えたことで、植物の学習をもとにして考えていくことができる。

【4年 ヒトの体のつくりと運動】
学習内容

- ヒトの体には骨と筋肉があること。
- ヒトが体を動かすことができるのは、骨、筋肉のはたらきによること。

【6年 ものが燃えるとき】
学習内容

- ものが燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること。

【6年 植物のつくりとはたらき】
学習内容

- 根から取り入れた水は、茎を通過して葉へと続く通り道があること。
- 葉まで届いた水は蒸散により、水蒸気となって気孔から排出されること。
- 植物の葉は日光に当たることで二酸化炭素を吸い、酸素を排出すること。
- 植物の葉に日光が当たることで、でんぷんが作られること。

体を動かすためには、食べ物を食べないと力が出ないな。

ヒトや動物が吸う空気とはいた息には違いがあるのかな。

植物は葉に光が当たることによって養分を作ることができるけど人はできないな。

植物は全身に水をめぐらせていた。ヒトや動物では血のようなものかな。

【ヒトや動物の体】

<板書計画>

【植物が生きていくために必要なもの】

ヒトや動物が生きていくために必要なものを考えよう。

空気、水、養分

【調べたいこと】

- 空気…息をしているから → **空気**
 - 呼吸をすると空気の成分は変わるのかな。
 - 空気の通り道はどうなっているのかな。
- 食べ物…体を動かすためのパワー
• 水…ないとかわいてしまう → **食べ物 水**
 - 食べ物は体の中でどうなっていくのかな。
 - 食べ物は体のどこを通過していくのかな。
 - どうやって栄養が吸収されるのかな。
 - 飲んだ水はどんな変化をするのかな。
- 心臓
• 血
• 臓器 → **その他**
 - どんな臓器があるのかな。
 - 臓器はどんなはたらきをしているのかな。
 - 血はどんなはたらきをしているのかな。

【調べ方】

- 実験をする。気体検知管で空気の成分を調べられる。石灰水も使える。
- 本、図鑑 • インターネット • 人体模型

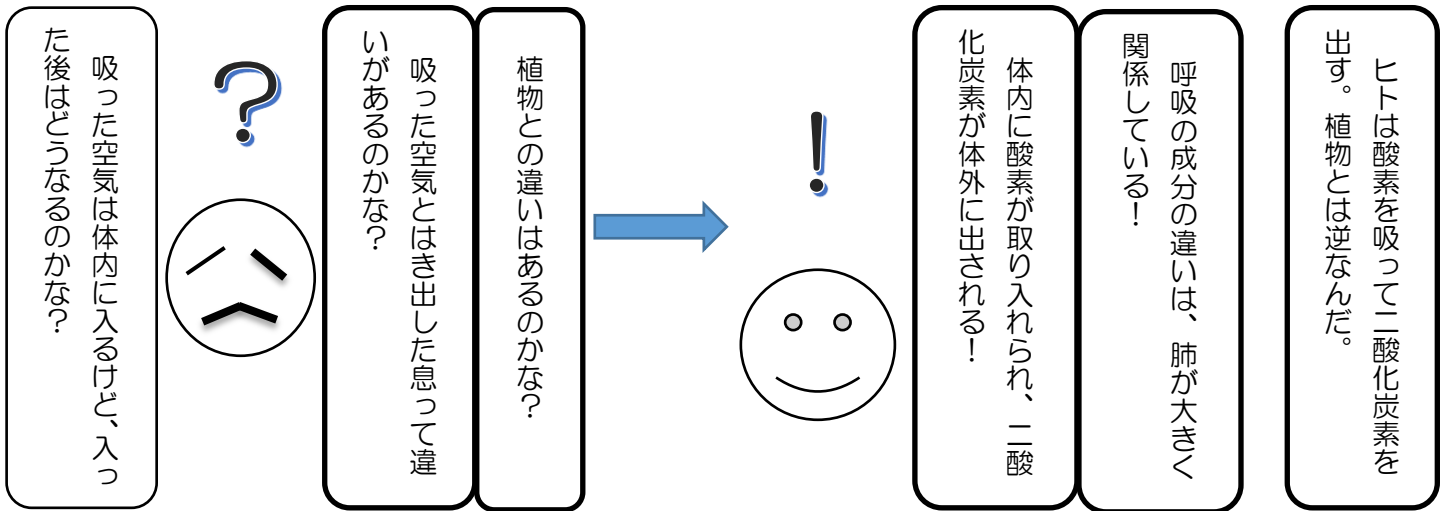
(2・3/10時間)

(1) 目標

- ・ 気体検知管、石灰水などを安全にを使って呼気と吸気の違いを調べる。
- ・ 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する。
- ・ ヒトの呼吸について、自ら調べた結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現する。
- ・ ヒトの呼吸の働きを調べ、その過程や結果を記録する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
1. 学習問題を確認する。	☆吸い込んだ空気は、気管を通して肺に入ることをモデル図や人体模型を使って伝える。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">「吸う空気」と「はき出した息」では、どんなちがいがあるのだろうか。</div>	
2. 吸う空気とはき出した息にどんなちがいがあるか予想する。 ・ はき出した息は、酸素が減って二酸化炭素が増えると思う。 ・ 酸素も二酸化炭素も変化はない。 ・ 袋に息をはくと水滴がついた。 ・ 植物と同じで二酸化炭素が減って酸素が増えるのではないか。 3. 実験方法を考え、実験する。 ・ 石灰水で色の濃さで比べればわかるよ。 ・ 気体検知管で調べればわかるよ。 4. 実験結果をまとめる。 ・ 吸う空気は酸素が多く二酸化炭素が少ない。 ・ はき出した息は酸素が減って、二酸化炭素が増える。 ・ どうして呼吸すると、酸素が減って二酸化炭素が増えるのかな。 ・ 体の中でどのような変化が起きているのかな。 ・ 植物と反対の結果になった。	☆これまでの経験をもとに呼気と吸気の違いを予想させる。 ☆呼気によって袋がくもったことから水蒸気存在に気付かせる。 ☆予想を確かめるための実験方法について話し合わせ意欲を高める。 ☆石灰水や気体検知管を使用する際の注意事項を確認し、安全に正しく使えるようにする。 ☆各グループの結果をまとめ、呼気と吸気の違いに気付かせる。 ☆結果から考察し、疑問に思ったことをたくさん出させて、次時につなげられるようにする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;">気体検知管、石灰水などを安全にを使って呼気と吸気の違いを調べている。【技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。【知1】</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">呼吸について調べてみよう。</div>	
5. 図鑑や資料で呼吸について調べる。 ・ 体内に取り入れた空気は肺に行くんだね。 6. 調べたことをまとめ、発表する。 ・ 吸った空気の成分変化は肺が関係している。 ・ 吸った空気は肺から体内をめぐり、体内の二酸化炭素を運んで、体外へ出す。それが呼吸ということがわかった。 7. 呼吸についてわかったことをまとめる。 ・ 呼吸は酸素を吸って、二酸化炭素を出す。	☆呼気と吸気の違いから体の仕組みとの関係を予想して調べられるようにする。 ☆図や表を使って分かりやすく伝えるよう工夫させる。 ☆肺について興味や疑問が出た場合は、理科の広場でとどめ、中学で詳しく学習することを伝える。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;">ヒトの呼吸について、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。【思2】 ヒトの呼吸の働きを調べ、その過程や結果を記録している。【技3】</div>



★気体検知管の使い方（児童向け）★

- 検知管の両端をカットする。
 - ①専用カッター（チップホルダ）で両はしをカットする。
 - ②カバーゴムをGの印のある方につける。
 ※カットしたところやガラスのかけらでけがをしないように気をつける。
- ガステックに取り付ける。
 - ①採取器と書いてある → の矢印がさす方を気体採取器に差しこむ。
 ※青色：酸素 6～24% 黄色：二酸化炭素 0.03～1.0% 赤色：二酸化炭素 0.5～8.0%
- 気体の採取
 - ①採取器の赤い印を合わせてからハンドルを一気にカチッと音がするところまで引き、ハンドルがもどらないようにして待つ。
- 目盛りを読む。
 - ①決められた時間待ってから、数値を読む。（下記図参照）
 ※酸素用検知管は熱くなっている（約 70℃）ので、5分間くらいは直接手でさわらないようにする。



変色層先端が平らな場合は変色層先端の数値を読み取る。	変色層先端が斜めの場合は斜め部分の中間を読み取る。	変色層先端の色が薄い場合は、薄い変色層の先端と濃い変色層の先端の中間を読み取る。
測定値 5%	4 と 6 の中間で測定値 5%	4 と 6 の中間で測定値 5%

★石灰水の作り方★

【作り方と調整するときの目安】

石灰水は、水酸化カルシウム（消石灰ともよぶ）を、水に入れてよくかき混ぜ、しばらくおいて、よぶんな水酸化カルシウムが底の方に沈んだら、上の澄んだ液をとり出して使います。水酸化カルシウムは水 100 ml に 0.1g 程度しか溶けません。調整するときの目安量は、右下の表を参照。

データ（8班による平均結果）

	酸素	二酸化炭素
はく息	17%	4.0%
吸う空気	21%	0.1%

【保管の仕方】

空気中に長時間放置しておくと、空気中の二酸化炭素を吸収して白濁してしまうので、専用の容器（石灰水採集びん）に入れ、しっかりふたをして保管します。沈殿物が混ざって濁ってしまうと、石灰水として利用できなくなり、上澄み液ができるまでに長時間かかってしまいます。水酸化カルシウム（消石灰）の溶け残りが容器を腐食させることがあるので、長い期間そのまま放置しないようにしましょう。

【調整するときの目安】

	水	水酸化カルシウム
試薬瓶など	500 ml	10g
石灰水採集瓶	2000 ml	100g

【廃棄の仕方】 水溶液を廃棄するときは、多量の水で薄めて廃棄します。

(4・5/10時間)

(1) 目標

- ・唾液によってでんぷんが変化する実験方法を考え、実験から考察し、消化・吸収の仕組みについて自分の考えを表現する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. 食べ物は体の中のどこで変化しているか話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none">・口の中でかんで細くなっているよ。・胃で溶かされるというのを聞いたことがあるよ。・腸で変わるんじゃないかな。・口から入るから口の中の変化をまずは調べてみたいな。	<p>☆食べ物の入り口にあたる口での変化に着目させるために、食べ物が体の中のどこで変化しているかを予想し、それらを調べていくという学習の見通しをもたせる。</p>
<p>口の中で食べ物はどうなるのだろうか。</p>	<p>児童にじゃがいもを食べさせる際は、管理職や栄養教諭などに事前に相談する必要があります。</p>
<p>2. ジャガイモを食べて気付いたことをもとに予想する。</p> <ul style="list-style-type: none">・歯で噛んでいると細くなったよ。・つばが出てきて飲み込みやすくなったよ。・口の中で溶けているような気がするな。・噛んでいたら甘くなったよ。・じゃがいもがつばと混ざったんだ。・つばのことをだ液というんだね。・唾液は水とどっちがうのだろう。・口の中は温かいから少し温められたんじゃないかな。	<p>☆実際に食べる体験を通して根拠をもった予想が立てられるようにする。 ☆ゆでたじゃがいもを皿に用意しておく。 ☆口の中で食べ物をどうしているかを考え、細くなる、唾液と混ざる、温められるという気付きを引き出す。 ☆中身(でんぷん)が変化したかどうかに着目できるようにするために、児童の気付いたことを演示で見せ、口の中でじゃがいもの形だけが変わっているのかを児童に問う。 ☆5年生での学習を想起させ、ヨウ素液がでんぷんと反応することを確認する。</p>
<p>3. 予想したことから実験方法をグループで考え、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none">・比べる条件はだ液と水だね。・口の中はどれくらいの温度なのかな。温度を測ってそろえる条件にしよう。・そろえる条件はでんぷんの量とお湯の温度だね。	<p>☆比べたいこと以外はそろえることを確認し、そろえる条件・比べる条件を整理し、ホワイトボードを使って実験方法を考えさせる。 ☆口の中と同じようにするにはどうしたらいいかを問うことで、温度について着目できるようにし、体温に近い40℃で実験することに気付かせる。 ☆みんなの考えを共有するために、ホワイトボードを書画カメラで映し発表する。</p>
<p>4. グループごとに実験を行い、結果を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none">・水の方の試験管はやっぱりヨウ素液に反応して青紫色になった。・唾液がある方の試験管はヨウ素液が反応しなかったよ。でんぷんがなくなっている。	<p>☆唾液を試験管に入れることに抵抗をもつ児童がいるため、演示して見せたり、担当者を事前に決めたりしておくなどの配慮をする。 ☆湯が熱いので火傷をしないように十分に注意を促す。 ☆ヨウ素液の色が変わったことに目がいくので、色が変わらなかった方ででんぷんの変化があったことに着目させる。</p>
<p>5. 結果から考察し、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none">・食べ物は口から体の中に入って、噛んで細くなるんだね。・細かくした食べ物がだ液と混ざるとヨウ素液ででんぷんが反応しなかったから、でんぷんはだ液で他のものに変えられてしまったんだ。・でんぷんは何に変わったのかな。・でんぷんは口の中で体に取り入れやすいものになるんだね。	<p>☆ヨウ素液の変化から、唾液の働きででんぷんが変化し、別のものになったと考えられるようにする。 ☆消化は口だけではなく、それに続く消化管でも行われることを伝え、次時につなげていく。</p> <p>唾液によってでんぷんが変化する実験方法を考え、実験から考察し、消化・吸収の仕組みについて自分の考えを表現している。【思1】</p>

児童の気付きから予想をたてる



よく噛んでいると口の中でじゃがいもが細かく砕かれていったよ。

だ液と混ざって甘い味がしてきたよ。

少し冷たかったじゃがいもが口の中で温められたよ。



※児童にじゃがいもを食べさせる際は、管理職や栄養教諭などに事前に相談し、学校で育てたじゃがいもは食中毒の危険性を考慮し、使用を避けるなど十分に食品の衛生管理に気を付ける。

○ゆでたじゃがいもを冷蔵庫などで冷ましておくことで、口の中で温められることに気付けるようにする。

○既習の「植物のつくりとはたらき」でじゃがいもにはでんぷんが含まれていることを児童は知っているため、味の変化からでんぷんが変化したのではないかと予想しやすい。

○実験の際は、じゃがいもをすりつぶし、同じ形状や量にそろえるのが難しいため可溶性でんぷんを用いる。

グループで実験方法を考え、共有する

そろえる条件 比べる条件

- ・でんぷん
- ・水を入れるもの
- ・温度
- ・だ液を入れるもの

○唾液のはたらきを調べるために、唾液と水以外の条件はそろえることを確認し、実験方法を考えるようにする。



2本の試験管を同じビーカーで温めたら同じ温度になるね。

実験

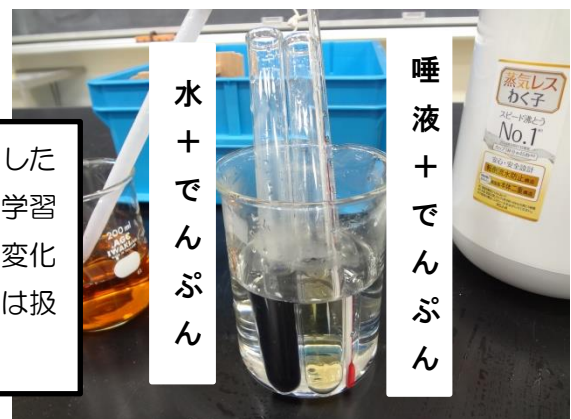
準備するもの

- ・試験管 2本
- ・試験管たて
- ・ビーカー
- ・かくはん棒
- ・ピペット
- ・温度計
- ・ヨウ素液
- ・可溶性でんぷん



だ液のはたらきででんぷんが変化したんだね。

○唾液が糖に変化したことは中学校で学習するため、何に変化したかについては扱わなくてよい。



(6/10時間)

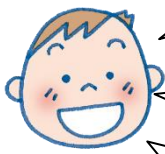
(1) 目標

- ・口から取り入れられた食べ物は、消化管を通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は排出されることを理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. 前時を振り返り、内臓モデルや人体模型を使って臓器の名称を知り、本時の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none">・だ液にはでんぷんを他のものに変えるはたらきがあったよ。・口の中ではでんぷんが他のもの変わったけど、飲み込んだ後はどうなるのかな。・水分は体のどこで吸収されるのかな。・胃や腸に運ばれた食べ物はそこで吸収されるのかな。胃や腸はどんなはたらきをするのか調べてみたいな。・胃や腸以外にも消化に関係する臓器はあるのかな。	<p>☆前時を振り返り、唾液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがあったことを確認する。</p> <p>☆前時の唾液のはたらきを踏まえ、内臓モデルや人体模型を使って臓器の名称や消化と消化液について知らせ、消化によってできた養分や水分の行方に興味をもたせる。</p>
<p>食べ物に含まれる養分や水分は、どのように体に吸収されるのだろうか。</p>	
<p>2. 図鑑や資料を使って、ヒトや動物の消化、吸収、排出の仕組みを調べ、調べたことを絵や図、言葉でまとめ、共有する。</p> <ul style="list-style-type: none">・胃でも食べ物を消化する消化液が出されているね。・小腸では養分が吸収されて、大腸では水分が吸収されるんだ。・食べ物が通らないところにも肝臓などの臓器があったよ。・肝臓は栄養を蓄えているんだね。・体に吸収されなかったものが便になって体の外に出されていくんだね。・他の動物にも消化管があったよ。 <p>3. 学習を振り返り、次時への見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none">・食べ物に含まれている養分は消化された後、小腸で吸収されるんだね。・養分は肝臓にたくわえられて体のいろいろな部分で使われるんだね。・ヒトも動物も消化、吸収する仕組みは似ているんだね。・吸収された養分はどのようにして体のいろいろな部分に送られるんだろう。	<p>☆各自の調べたいものに沿って、胃や小腸、肝臓など、それぞれの役割について調べ、それぞれの臓器のはたらきについて簡潔にまとめさせる。</p> <p>☆ヒト以外の動物についても関心をもたせるために資料を用意する。</p> <p>☆食べ物が消化された養分は、小腸で吸収されることを確認する。</p> <p>☆ヒト以外の動物の発表も取り上げ、他の動物も消化されたものが小腸で吸収されることや、肝臓のはたらきを捉えさせる。</p> <p>☆共有後、個人でまとめる時間を確保する。</p> <p>☆次の活動につながるつばやきを大切にする。</p> <div data-bbox="791 1424 1469 1536" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><p>口から取り入れられた食べ物は、消化管を通る間に消化、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。 【知2】</p></div>

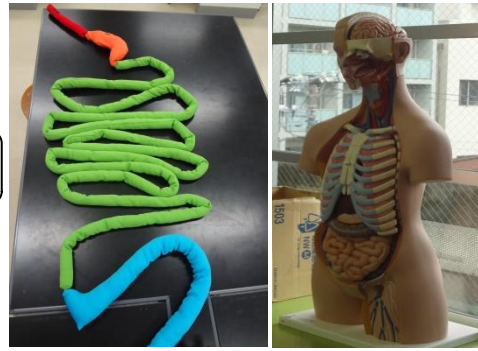
内臓モデルや人体模型



消化管はこんなに長いんだね。

養分や水分はどこで吸収されているのかな。

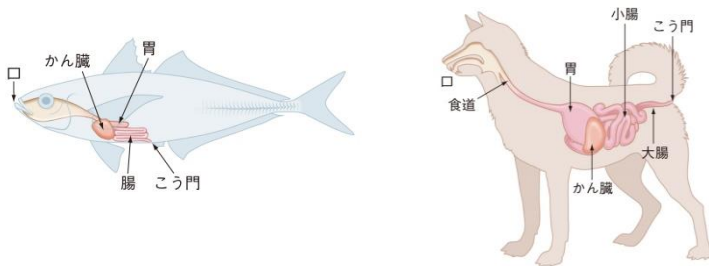
養分と水分が吸収される場所は同じなのかな。



○内臓モデルを使うと、消化管の長さや、口から肛門までつながっていることを実感させるために有効である。

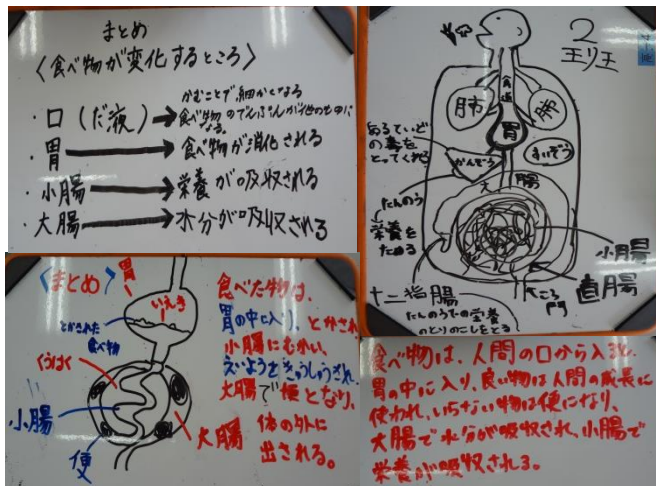
○人体模型は単元の学習に入る前から児童の目に触れるところに置いておくなどすると児童の興味関心が高まる。また、内臓モデルと合わせて使うことで、それぞれの臓器の位置もつかむことができる。

ヒトや動物の消化、吸収、排出の仕組みを調べる資料



○事前に児童が調べたいことを聞き、教科書や学校図書館にある図鑑、インターネットなどから資料を用意しておくといよい。

調べたことを共有し個人でまとめる



口から入った食べ物や水分は小腸や大腸で吸収されるんだね。

吸収されなかったものは肛門から排出されるんだね。



肝臓は養分をたくわえたり、いろいろなはたらきをしたりしているんだね。

○上の写真は各自が調べたことを班でホワイトボードにまとめたものである。ホワイトボードを書画カメラで映して全体で共有した後、個人でワークシートなどにまとめると各自が調べたことがブラッシュアップされる。

(7・8/10時間)

(1) 目標

- ・映像資料や模型などを活用して循環などの働きを調べる。
- ・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する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. これまでの学習や単元の導入でつくった問題を振り返り、学習問題を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肺で酸素が取り入れられて二酸化炭素が出されているんだね。 ・食べ物に含まれる養分は、消化された後、小腸で吸収されたね。 ・血液が酸素や二酸化炭素、養分を運んでいるのかな。 	<p>☆前時までの学習内容を模造紙にまとめることで、呼吸・消化・吸収と血液循環を結び付けやすくする。</p>
<p>血液はどんなはたらきをしているのだろうか。</p>	
<p>2. 全身に張り巡らされた血管の映像資料を観察し、気づいた事を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本当に心臓の音や脈拍が聞こえる。 ・赤い血液と青い血液が心臓に出入りしている。 ・肺の周りに血管が集まっている。 ・肺で血液の色が変わっている。 ・小腸や大腸の周りにも血管が集まっている。 ・手や脳にも血管がたくさん通っている。 <p>3. 血液はどんなはたらきをしているかについて予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肺に血管がたくさんあるから体に必要な酸素も取り入れて全身に運んでいると思う。 ・酸素だけではなく二酸化炭素を運んで呼吸によって排出していると思う。 ・小腸や大腸に血管がたくさんあるから、血液は養分を運んでいると思う。 ・体に不要なものも運んでくれると思うよ。 <p>4. 模型や資料図書を活用し、心臓のつくりや血液のはたらきを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肺では酸素と二酸化炭素が交換されている。 ・小腸に細かな血管があり栄養を吸収している。 ・血液は酸素、二酸化炭素、養分を全身に運んでいる。 ・血管が多く集まっているところには大切な臓器がある。 ・不要なものも運ぶ。 ・全身に血液を送るために心臓は動いている。 ・動物も同じ仕組みをもっている。 <p>5. 不要なものがどこに運ばれ、どうなるかを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の臓器が関係しているのかな。 ・最後は尿や便になって出させると思う。 <p>6. 腎臓のはたらきを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・腎臓は胃や肝臓の近くの背中に近いところに2つある。 ・全身を流れる血液は腎臓で不要なものをこしとられる。 ・こしとられたものが尿として体外に出される。 <p>7. 血液のはたらきについてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・血液は全身を通して養分や酸素を届け、肺からは二酸化炭素、不要なものは腎臓でこしとられて体外に出される。 ・心臓は血液を送るポンプのはたらきをしている。 ・腎臓は不要なものをこしとり、尿に変えている。 	<p>☆体に投影された映像資料と同じように、実際に自分の心臓が動いて動脈が動いていることを体感するために、聴診器を用意する。</p> <p>☆全身に張り巡らされた血管の様子がわかる映像資料を実際に体に投影することで、自分の体に心臓の働きにより血液が全身に流れている事を実感できるようにする。</p> <p>☆脈拍と拍動を測る活動を通して、血液が心臓によって体の末端にまで送られていることに気付けるようにする。</p> <p>☆血管が集まっている部位に着目させることにより、血液の働きを推論できるようにする。</p> <p>☆不要なものにも目を向けさせたい。そのため既習である二酸化炭素の排出など不要なものに目を向けられるようにする。</p> <p>☆心臓模型や教科書の図を使って、心臓のはたらきや血液の流れについてまとめる。</p> <p>☆血液は各部から二酸化炭素を集め、肺からまとめて排出されることを確認する。</p> <p>☆体の各部に届けられた養分の代わりに集められるものはないか考え、不要なものの行方と排出方法に着目できるよう声をかける。</p> <p>☆他の動物もヒトと同様に血液循環していることをとらえさせる。</p> <p>☆人体模型や教科書を使って、腎臓の位置やはたらきについて調べられるようにする。</p> <p>☆次時でヒトや動物は血液で体の各部とつながり、生命活動を維持していることをとらえさせるために、心臓・肺・腎臓のはたらきと血液のはたらきを関係づけて考えられるようまとめる。</p>
<p>資料や模型などを活用して循環などの働きを調べている。 【技2】 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。 【知3】</p>	

映像資料提示の工夫

NHK for School など、わかりやすい資料はたくさんあるが、今回は子どもたちに自分の体の中にある心臓やその他臓器と、それらをつなぐ血管を体感できるようにするために、映像を子どもたちの体に投影した。

血管の集まっている部位から血液の動きを考える手掛かりにできる

体操着などの白い服を着用すると映像がきれいに投影されてわかりやすい。プロジェクターの高さを固定して、児童の立ち位置の前後すると、身長に関係なく投影することができる。

肺や心臓に血液が集まっている！
酸素や二酸化炭素を運ぶためかな？

大腸や小腸に集まっているのは、養分や不要なものを運ぶためじゃないかな？

◎板書例 7時間目

肺 酸素を吸収、二酸化炭素を排出

養分 胃で消化された後、小腸で吸収

血液はどんなはたらきをしているのだろうか。

◎映像を観察して気づいたこと

- 赤い血液と青い血液が心臓に出入りしている。
- 肺の周りに血管が集まっている。
- 肺で血液の色が変わっている。
- 小腸や大腸の周り手や脳血管に血管が集まっている。

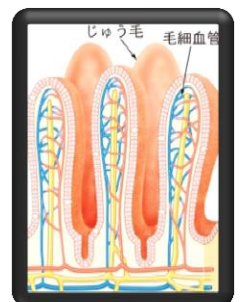
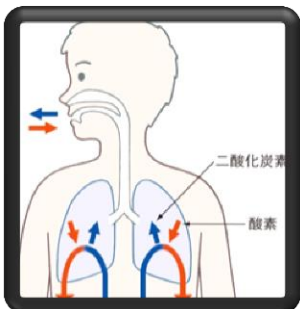
◎予想

- 血液は肺から酸素を送っている。
- 肺に二酸化炭素を送っている。
- 体中に養分を送っている。
- 体に不要なものを運んでいる。

◎計画（調べるために活用するもの）

- 模型
- 本 インターネット

呼吸で学習したこと・消化で学習したこと
これらが血液でつながり
血液のはたらきがわかる



(9・10/10時間)

(1) 目標

- ・体内には様々な臓器があり、それらが相互に関わりながら生命を維持していることを理解する。
- ・単元を振り返り、人や他の動物の体のつくりやはたらきについて調べる活動を通して、生命のたくみさに気付く。

(2) 展開

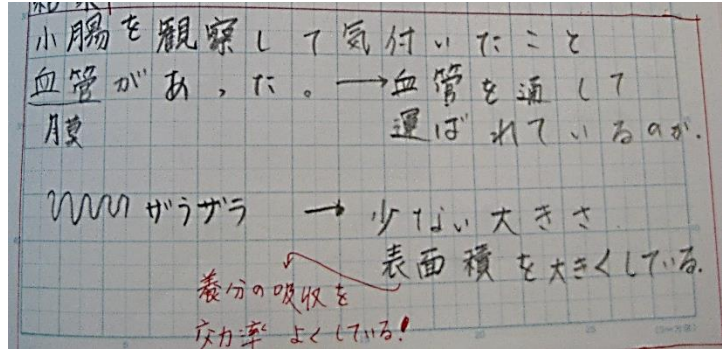
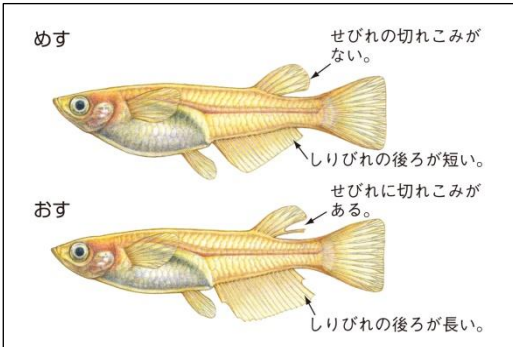
学習活動	☆指導、支援 <input type="checkbox"/> 評価
<p>ヒトや動物が生きていくために必要なものと体の各部分には、 どんなつながりがあるのだろうか。</p>	
<p>1.この単元での学習を振り返り、体の各部分のつながりやはたらきについて気付いたことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none">・ヒトが生きていくためには、水、空気、食べ物が必要だったね。・食べ物は、口で咀嚼され、胃を通過して小腸、大腸を通過して便となって排出される。その間に消化・吸収されて養分が体内に取り込まれる。・水も吸収されるけど、不要なものは腎臓を通過して膀胱にためられ、尿として排出されるんだね。・呼吸によって空気中の酸素を肺で取り込み、不要となった二酸化炭素を排出していた。・それら3つをつなぐのは血液の役割だね。吸収された養分や酸素を体全体に運んでいた。その原動力が心臓の鼓動だったね。・他の動物はどうなんだろう。 <p>2.他の動物について、特に調べてみたいものについて実験や観察をする。</p> <ul style="list-style-type: none">・他の動物も呼吸するのか、気体検知管や石灰水で調べてみたい。・魚を解剖して、消化器官があるか調べてみたい。・5年生の時、メダカの卵を観察した。そのとき心臓の鼓動や血液の流れを顕微鏡で観察することができた。メダカの成魚についても観察してみたい。・他の動物も呼吸や消化・吸収をしていることがわかった。・他の動物も水、空気、食べ物が必要だということだね。 <p>3.ヒトや動物が生きていくために必要な物は何から得られているかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none">・食べ物は、もとをたどっていくと全て植物につながる。植物がつくった養分をヒトや動物は取り入れているんだね。・植物がでんぷんをつくるときの逆で、でんぷんを変化して吸収するときに酸素が必要になって、水と二酸化炭素ができる。不要になった水が尿になり外に出て、二酸化炭素がはき出されている。・植物とヒトはお互いに必要なものを交換し合っている感じだね。・でも、呼吸をするところなど、似ているところもある。・植物と動物は互いに助け合って生きている。もっとどんな関わりがあるのか、調べてみたいな。	<p>☆各臓器のつながりについて考え、整理できるように、ヒトの体が描かれたワークシートを配付する。</p> <p>☆これまでの学習の軌跡を模造紙に残し、それを掲示し、単元全体を振り返ることができるようにする。</p> <p>☆考えをまとめることができない児童には、臓器の名前や消化・吸収、呼吸、排出といったキーワードを提示し、それを使ってまとめるよう促す。</p> <div data-bbox="863 1003 1469 1093" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><p>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。【知4】</p></div> <p>☆調べたいことを主に消化・吸収、呼吸、循環の3つに分類し、実験や観察の方法について助言する。内容については、子どもの実態に応じて選択するようにする。</p> <p>☆生魚の解剖は抵抗があるので、煮干しを用いるようにする。小腸の観察であれば、ブタの小腸が手に入りやすく、観察がしやすい。</p> <p>☆小動物の呼吸による成分変化は微小なため、反応をよくする必要がある。石灰水5mLとフェノールフタレイン20滴をしみこませたろ紙の色の変化で排出する二酸化炭素を調べるようにする。</p> <p>☆食べ物のもととは植物であることに気付かせ、前単元の「植物のつくりとはたらき」を想起し、動物との関係について考えられるようにする。</p> <p>☆植物と動物の共通点、差異点などについてまとめ、そのかわりについて考えることで次の単元「生物どうしのつながり」につながるようにする。</p> <div data-bbox="863 1872 1469 1962" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><p>人や他の動物の体のつくりやはたらきに生命のたくみさを感じている。【関2】</p></div>

ブタの小腸の観察



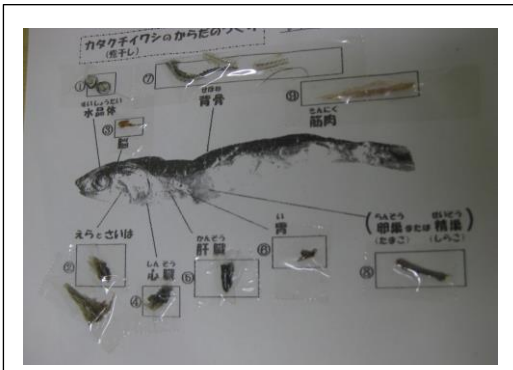
ブタの小腸（ポイル）は、肉屋で比較的安価で手に入る。小腸が長いことが分かるばかりか、よく観察するとひだや血管に気付き、養分を効率よく取り入れようとする体の仕組みのおもしろさを実感することができる。キッチンばさみを利用すると簡単に解剖ができる。

メダカのおびれの観察



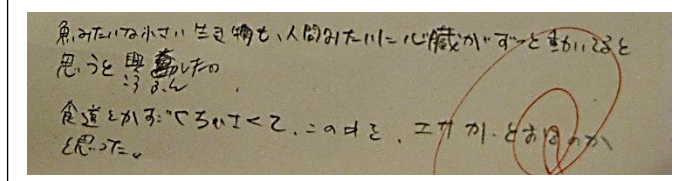
教科書にも掲載されている。メダカを少量の水と共にチャック付きのポリエチレンの袋に入れて顕微鏡で観察する。袋に入れる前にメダカを 10℃程度の低い水温の水に入れておくとよい。ドジョウなどでもできる。

煮干しの解剖



学習指導要領解説には「体内の観察については、魚の解剖や標本などの活用が考えられる」とあるが、生魚の解剖は抵抗がある子が多い。そこで煮干しを用いる。「煮干しの解剖資料室」
<http://www.geocities.jp/niboshi2005/>に見本やワークシートがあり、それを利用させていただいた。

カナヘビの呼吸の実験



フェノールフタレイン 20 滴を石灰水 5 mL に混ぜた溶液をろ紙にしみこませ、小動物や昆虫の入った容器の上にのせると、数分後に赤色が無色になる。これは呼吸によって排出された二酸化炭素により PH が変化したことによる。とても反応が見やすい方法である。

動物の体内の様子を実際に観察することで、机上の図や写真中心の学習がより現実感をもち、実感を伴ったものになる。比較することでヒトの体についても考えが広がったり深まったりしていった。