

理科学習指導案

学 級：2年1組 30人
場 所：第1理科室
指導者：教諭 四本 博彦

1 単元名 第3章 動物のからだのつくりとはたらき

2 単元について

(1) 教材観

ものを大切にしない使い捨ての時代や、何度でも繰り返し行えるゲームなどの影響からか、命さえもリセットできると勘違いしている若者が存在すると言われる現在は、命の存在を大切に受け止めることができない危機的な状況とも言える。

本単元の学習は、私たちが生きていくためには無数の命の損失が欠かせないことを理解させることや、食に対する感謝の気持ちを養ったり、生命尊重の観点から自他の命の大切さについて考えさせるためには、非常に大切な学習であるといえる。学習のねらいは、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である。特に本時は、既習事項である心臓のつくりと働きを扱い、2心房2心室の利点を考えることで、生物のからだの精巧なしくみを理解するとともに、セキツイ動物の進化の過程を見い出させる学習へとつなげていきたい。

呼吸については、外呼吸を中心に、肺のつくりと肺胞でのガス交換についてや、肺への空気の出入りは横隔膜などの働きによって行われていることを認識させたい。また、血液の循環については、循環系の中心に心臓があることにふれ、体のすみずみまで血液によっていろいろな物質を運搬するための心臓のつくりや働き、血液循環の意義についても理解を深めさせたい。

(2) 生徒観

これまで生徒は、本単元に関わるものとして、小学校では第3学年で「昆虫と植物」、第4学年で「人の体のつくりと運動」、第6学年で「ヒトの呼吸、消化、排出及び血液の循環や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、初歩的な「人の体のつくりと働き」について、学習を行っている。

また、中学校第1学年で「植物の生活と種類」について学習している。4月に実施したNRTの分析によると、中学校第1学年の「植物の生活と種類」に関する内容は全国平均値を上回っており、全体的に基礎的・基本的な内容に関する知識は身につけていると考えられる。

本学級の生徒は、比較のおとなしく落ち着いた雰囲気です。授業を進めることができる。観察、実験に意欲的に取り組む生徒も多く、理科は得意ではないが好きな教科であると答える生徒も含めると、多くの割合の生徒が理科の学習に対して興味・関心が高い。

しかし、授業中の取り組みはよいが、定期テスト等を利用して学習の定着を確認すると、分野によっては基礎的・基本的な学習内容に関することでも定着が不十分である生徒も見られる。

昨年度は観察、実験を通して得られた結果と今までの知識をもとに、科学的に筋道を立てて考えることや自分の考えをモデル及び図や言葉を用いて分かりやすくまとめること、他者にその考えを適切に表現することを苦手とする傾向も見られたが改善されつつあるので、今後も継続した指導をしていきたい。

(3) 指導観

本単元では、ヒトの内臓とほぼ同じ大きさである本物のブタの内臓を用いた観察、実験を行うことで、実感をともなった学習へとつなげたい。また、イメージ化しにくい体のつくりと働きについては、判断基準をもとに何を考えるかを明確にした学習課題を設定したり、身近な素材を教具として用いて現象をモデル化したり、発問やワークシートを工夫することで、定着が不十分になりそうな学習内容についての学力の確実な定着を図りたい。

学習課題に対して、まず自分で考えさせ、次に自分の考えをもとに班内で他者の考えとの交流を行えるようにした。さらに全体での意見交流を図らせることで自分の考えを深めていくことや、なかなか自分の考えを持ってない生徒も話し合いに参加させる場を意図的に設定することで、自分で考えをもつことができるようにした。

私たちの体のつくりは、生命活動を維持するために様々な器官があり、それぞれの器官が特徴的なつくりや働きをしていることを理解させたい。また、生命を維持するための効果的な働きができるつくりであることを見い出させ、日常生活を健康的に過ごすための意識付けにもつなげたい。

3 単元の指導目標

- 消化や吸収，血液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て運搬し，不要な物質を排出する仕組みがあることを，各器官のつくりと関連付けて理解できるようにする。
- 動物が外界からの刺激に適切に反応している様子を観察し，刺激を受けとってから反応が起こるまでのしくみや実際に体を動かすしくみを，観察の結果と関連付けて理解できるようにする。

4 単元の指導計画

(1) 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 自然事象についての 知識・理解
<p>① 動物が生きていくために，食物を外界から取り入れなければならないことや，それらが体内にとりこまれるしくみについて興味・関心をもって話し合っている。</p> <p>② さまざまな消化酵素の働きをについて，興味・関心をもって調べている。</p> <p>③ 生命活動に必要なエネルギーを効率よく吸収するためのしくみを興味・関心をもって調べている。</p> <p>④ 肝臓の働きについて，興味・関心をもって調べている。</p> <p>⑤ 酸素が細胞でどのように使われているのか意欲的に調べている。</p> <p>⑥ 心臓のつくりと働きについて，興味・関心をもち，課題を追求している。</p> <p>⑦ 刺激を受けてから反応するまでのしくみについて意欲的に調べている。</p>	<p>① デンプンの分解を消化酵素の働きと関連付けて考察し，表現している。</p> <p>② いろいろな消化酵素の働きにより，食物に含まれている成分が，小腸から吸収されやすい物質に分解されることを考察し自分の考えを表現している。</p> <p>③ 柔毛が無数にある理由を，効率的な養分の吸収と関連付けて自分の考えを表現している。</p> <p>④ 肺のつくりや動き方について，ブタの肺や模型から自分の考えを表現している。</p> <p>⑤ 血液の循環について，肺や小腸などの各器官の働きと関連付けて自分の考えを表現している。</p> <p>⑥ 1心室との比較から2心室のつくりと働きの特徴を，モデルを用いて自分の考えを表現している。</p> <p>⑦ 消化器官，肺，心臓，じん臓，肝臓などの器官の働きを総合的に関連付けて，自分の考えを表現している。</p> <p>⑧ 動物の刺激の受容と行動とを関連付けて，自分の考えを表現している。</p> <p>⑨ 実験の結果から，反射の信号の伝達経路を，信号が脳へ届いてから起こす行動との違いを考察し，自分の考えを表現している。</p>	<p>① だ液によってデンプンが分解されることを実験により調べることができる。</p> <p>② ブタの肺を観察したり，肺のしくみの模型を，正しくつくることができる。</p> <p>③ ブタの心臓の観察から，心臓のつくりと動き方について調べることができる。</p> <p>④ メダカの尾びれの観察から毛細血管や流れる血球の様子を観察できる。</p> <p>⑤ 外からの刺激に対する反応を実験から確かめることができる。</p> <p>⑥ 刺激を感覚器官が受けとり反応が起こるまでの経路について，実験により確かめることができる。</p> <p>⑦ ニワトリの手羽先を使った実験から，骨や筋肉のようすを観察できる。</p>	<p>① 食物の主成分として，有機物(炭水化物，タンパク質，脂肪)と無機物があること理解し，知識を身につけている。</p> <p>② 肝臓の働きについて，日常の健康や食生活と関連付けて理解し，知識を身につけている。</p> <p>③ 血液によって細胞に運ばれた養分と酸素から，エネルギーが取り出され，二酸化炭素と水ができることを理解し，知識を身につけている。</p> <p>④ 血管からしみ出した血しょうが組織液となり，細胞との間で物質交換の仲介をしていることを理解し，知識を身につけている。</p> <p>⑤ 血液に含まれる血球の役割および血しょうについて理解し，知識を身につけている。</p> <p>⑥ 細胞の活動にともなってきた有害なアンモニアが排出される一連のしくみを理解し，知識を身につけている。</p> <p>⑦ 背骨や関節などの体の各部分の特徴と骨格のつくりについて理解し，知識を身につけている。</p>

(2) 指導と評価の計画

節	時	指導内容	評価規準
消化と吸収	1	○ 動物が生きて活動するための食物と消化について理解させる。	ア-①, エ-①
	2	○ 消化酵素の役割について, 実験を通して考えさせる。	イ-①, ウ-①
	3	○ 食物の消化について考えさせる。	ア-②, イ-②
	4	○ 小腸での効率的な養分の吸収について考えさせる。	ア-③, イ-③
	5	○ 肝臓の働きについて理解させる。	ア-④, エ-②
呼吸の働き	6	○ ブタの肺の観察や肺の模型づくりから肺のつくりと働きを考えさせる。	イ-④, ウ-②
	7	○ 細胞による呼吸とエネルギーの獲得について理解させる。	ア-⑤, エ-③
血液の循環	8	○ 心臓や血管のつくりや働き, 血液循環について考えさせる。	イ-⑤, ウ-③
	9 (本時)	○ 心臓のつくりと働きを関連付け, 心臓の特徴を考えさせる。	ア-⑥, イ-⑥
	10	○ 血液の流れや血球を観察させ理解させる。	ウ-④, エ-④
	11	○ 血液の成分や働きについて理解させる。	エ-⑤
排 出	12	○ 不要物が排出されるしくみについて理解させる。	イ-⑦, エ-⑥
刺激と反応	13	○ 動物の刺激と行動について考えさせる。	イ-⑧, ウ-⑤
	14	○ 信号の伝わる経路について実験を通して理解させる。	ウ-⑥
	15	○ 刺激を受けてから反応するまでのしくみについて考えさせる。	ア-⑦, イ-⑨
動く仕組み	16	○ 骨格と筋肉の働きについて実験を通して理解させる。	ウ-⑦, エ-⑦

5 本時の実際 (16/16)

(1) 主題名 心臓のつくりとはたらき

(2) 学習目標

- 心臓のつくりと働きについて興味・関心をもち, 1心室のつくりの特徴について追求しようとする意欲を高める。 (興味・関心)
- 1心室と2心室のつくりの比較から, 心臓のつくりと働きの特徴を, モデル及び図や言葉を用いてまとめ, 自分の考えを表現できる。 (科学的思考)

(3) 判断基準の設定

評価規準	「科学的思考」 ○ 心臓のつくりの違いと動脈血・静脈血の流れを関連付けて、1心室より2心室のつくりの方がより多くの酸素を効率的に運べることを、モデル及び図や言葉を用いて表現している。
評価の場面	○ 2心室の特徴をまとめている場面 ○ まとめたことを班及び全体で発表している場面
評価の対象	○ ワークシートへの記述内容 ○ 班の話合い活動及び全体での発表内容
判断の要素	ア 弁の向きと関連付けた血液の流れの説明 イ 動脈血・静脈血についての説明 ウ 血液の流れと動脈血・静脈血を関連付けた考察 エ 自分の考えの表現

尺度	判断基準
	ア 弁の向きから一定の方向に血液が流れていることを説明している。 イ 動脈血と静脈血の違いとそれぞれが流れている部位を説明している。 ウ 血液の流れる向きと動脈血・静脈血が混ざらないことを関連付けて考察している。 エ モデル及び図や言葉を用いて、2心室の特徴についてまとめ自分の考えを表現している。
B	<p>【予想される生徒の表現例】</p> <p>○ 血液は弁の働きで一定の方向に流れ、2心室では心室の中で動脈血と静脈血が混ざり合うことがないので、1心室よりも多くの酸素を効率よく全身に運ぶことができる。</p> <p>【C状況の生徒への補充指導】</p> <p>○ 心臓のつくりを想起させ、動脈血・静脈血はどのように流れるかを気付かせる。 ○ 心室から全身へ送り出される動脈血・静脈血のモデルの数を数え、その数の違いが何を意味するのかを考えさせる。</p>
A	<p>(B状況に加えて)</p> <p>○ 2心房2心室のつくりの心臓をもつ動物は、全身により多くの酸素を効率よく運べるので、活発に運動できる動物が多いことを説明できる。</p> <p>【B状況の生徒への深化指導】</p> <p>○ 2心室の構造を持つ動物は、全身により多くの酸素を効率よく運べることで、生きていくためにどのように役立っているか理由を考えさせる。</p>

(4) 判断基準Bに到達させるための指導

ア 学習課題の設定

判断基準から生徒に思考させたい内容を明確にし、目的意識をもって活動に取り組める学習課題を設定する。

イ 発問及びワークシートの工夫



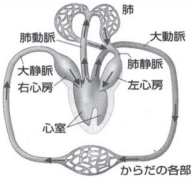
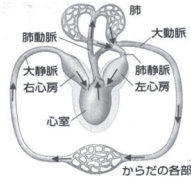
判断の要素を意識しながら発問計画をつくり思考の過程にそって発問を行い、思考したことを表現するためのワークシートを用いることで自分の考えを整理させる。

ウ 話し合い活動の設定

中心的な思考場面において、話し合いの順序と手順にそって話し合いをさせることで思考を深めさせる。

(5) 本時の展開

発問

過程	時間	形態	学習活動	指導上の留意点	判断基準Bに到達させるための指導
導入	1分	一斉	1 心臓の拍動する様子を映像で確認する。	・ 心房と心室が交互に収縮していることを再確認させる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ア</div> <ul style="list-style-type: none"> 心臓が強力なポンプであることを思い出させる。 心室の数の違いをはっきり確認できるモデル図を用いる。
	2分	一斉	2 2心房2心室と2心房1心室の模式図を提示し比較することで、学習内容を想起する。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>2心房2心室 (ヒト)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2心房1心室 (カエル)</p> </div> </div>	・ 2つの心臓を比較して、何か気づくことはありませんか。 ・ 比較することで、心室の数の違いを明確にし、その違いの意義に疑問を持たせる。	
	2分	一斉	3 学習課題を設定する。	心室の数が違うのは、なぜだろうか。	
展開	3分	個別	4 予想を立てる。 ・ 2心房2心室と2心房1心室を比較しながら、予想する。	動脈血と静脈血はどうなるだろうか。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">イ</div> <ul style="list-style-type: none"> 動脈血と静脈血がそれぞれの心室内ではどうなるかを問うことで、自分の考えを明確にさせる。
	7分	7班	5 実験を行う。 ・ 心臓モデルを用いて、2心室と1心室の違いを確かめる実験を行う。 ・ 気付いたことや考えたことを記録する。	<ul style="list-style-type: none"> 動脈血と静脈血モデルが心室内でどうなるかやその後の血液の流れる向きに着目させる。 血液循環の目的や届ける場所などを具体的に挙げさせる。 	
	15分	15班	6 班で話し合いながらまとめる。 ・ 班長を中心に話し合い、他の班員の考えも記入する。 ・ モデルを用いてまとめる。 [記入例] 名称や血液循環の様子 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>2心房2心室 動脈血のみが全身に運ばれている</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2心房1心室 動脈血と静脈血が混ざって全身に運ばれる</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 班長を中心に、班員から考えを導き出せる話し合いになるように指導する。 実験結果をもとに、モデル及び図や言葉を用いて、まとめさせる。 弁のつくりや役割から、血液の流れる向きを考えさせる。 [補充指導] 全身に運ばれる動脈血または静脈血モデルの数を数えさせ、その数が何を意味するかを考えさせる。 [補充指導] 全身により多くの酸素を効率よく運べることは、動物の生活のしかたにどのように役だっているかを考えさせる。 [深化指導] 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">イ</div> <ul style="list-style-type: none"> 動脈血や静脈血モデルを用いることで、自分の考えを明確に表現させる。

過程	時間	形態	学習活動	指導上の留意点	判断基準 B に到達させるための指導
	14分	一斉	7 班で話し合いまとめたことを発表し、共有化を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ つくりと働きを関連付けた明確な発表ができるよう意識させる。 ・ 他班で発表されなかった内容を補足させる形で、数班に発表させる。 ・ 発表内容で理解ができなかったことについて質問させる。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ウ</div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 班の話し合いでまとめた考えを、他者が理解できるように表現させ、質問にも答えさせる。
終末	6分	一斉	8 血液循環の様子を再確認し、本時の学習のまとめを行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 血液循環（体循環や肺循環）を視覚的に確認させることで、全身へ酸素が効率よく運ばれることを理解させる。 	
			<p>心室が2つに分かれていることで、動脈血と静脈血が混ざり合わず、全身へより多くの酸素が効率よく運ばれる。</p>		