

理 科 学 習 指 導 案

単元名「動物のからだのつくりとはたらき」

令和5年10月 第2学年 指導者 唐澤 弥

I 単元（題材）の構想

1 単元観（題材観）

本題材は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編の内容「2分野(3)生物の体のつくりと働き」の「(ウ)動物の体のつくりと働き」に基づくものである。ここでは動物の消化、呼吸及び血液循環についての観察や実験を通して、動物の体のつくりの共通性と多様性に気付かせるとともに、それらを物質交換と関連付けて理解させることが主なねらいである。

本単元に関わって、小学校第3学年で「身の回りの生物」、第4学年で「人の体のつくりと運動」第6学年で「人の体のつくりと働き」について学習している。また、中学校では、第1学年で「生物の観察と分類の仕方」「生物の体の共通点と相違点」について学習している。この単元の学習後、中学校第3学年で「生物の成長と殖え方」「遺伝の規則性と遺伝子」「生物の種類の多様性と進化」について学習する。

2 研究との関わり

研究主題は「日常生活と関連付けながら、理科の学習に取り組む生徒の育成」である。

本研究の手立てについて大まかな流れを説明する。生徒は単元を通して授業の中で感じる素朴な疑問を、疑問を感じた時や授業の振り返りのタイミングで1人1台端末を用いてオンライン上に記録する。次に単元の「まとめる」課程で記録した疑問と照らし合わせながらこれまでの学習を振り返り、日常生活に関連させた「新しい課題」を一人一人が考える。「新しい課題」は授業内で共有してWeb検索などで調査して解決しあう活動を行う。これらの活動を通して、授業への積極性を養い、理科の学習内容と日常生活との関連性を見いだそうとする意欲を育もうというものである。

本単元では動物の体のつくりやはたらきについて学習する。生徒自身に直接かかわる内容であり、自分のからだを通して学習内容をイメージすることができるため、理科の授業の中でも特に日常生活と関連させやすい分野である。また生徒は、臓器の名称など知っていることはあるが、そのつくりやはたらきについては曖昧にしか理解していないことが多いため、授業を展開していく中で多くの疑問が生まれると考えられる。そのため、本研究にとって実践に適した題材であると考えられる。

3 単元（題材）の目標及び児童（生徒）の実態

	目 標	児童（生徒）の実態
知識及び技能	・動物のからだのつくりとはたらきとの関係に着目しながら、動物が生命を維持するはたらきについて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。	・1年次の学習より、動物のからだのつくりやはたらきに興味を持っている生徒が多い。 ・既習事項や生活経験に基づいて、問題に対して仮説を立て、実験に取り組むことができる。
思考力、判断力 表現力等	・動物が生命を維持するはたらきについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、動物のからだのつくりとはたらきについての規則性や関係性を見いだして表現する。	・仮説を立てたり、結果を基に考察をしたりすることに対して苦手を感じる生徒がいる。 ・結果を分析し、規則性や関係性を見いだすことが得意としている生徒とそうでない生徒が半々程度いる。
学びに向かう力 人間性等	・生命を維持するはたらきに関する事物・現象に進んでかかわり、単元の学習と日常生活との関連性を見いだそうとしている。	・体の各器官のはたらきについて興味を持ち、興味をもち進んで学習している生徒がいる。一方で器官の名前は知っているが、そのはたらきについては理解が曖昧な生徒が多い。

4 評価規準

知識・技能	動物のからだのつくりとはたらきとの関係に着目しながら、動物が生命を維持するはたらきについての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。
思考・判断・表現	動物が生命を維持するはたらきについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、動物の体のつくりとはたらきについての規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。
主体的に学習に取り組む態度	動物が生命を維持するはたらきに関する事物・現象に進んでかかわり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導及び評価、ICT活用の計画（全11時間：本時第11時）

過程	時間	■ねらい □学習活動 ★ICT活用に関する事項	知	思	主	◆評価項目<方法（観点）> ○指導に生かす評価 ●評定に用いる評価
つかむ	1	[単元の学習課題] 動物の消化、呼吸及び血液循環についての観察や実験を通して、動物の体のつくりの共通性と多様性に気付き、動物の体のつくりと働きを関連付けて理解する。				
		■食物に関する気付きや疑問から、消化についての問題（食物の変化）を見いだす。 □ウマやミジンコが食物を食べている写真を見て、食物について話し合いを行う。 □ヒトの消化管がどうなっているか予想する。 ★素朴な疑問の記録			○	◆食物に関する気付きや疑問から、消化についての問題（食物の変化）を見いだしている。 <発言分析・行動観察（主①）>
追求する	2 5 6	■消化に関わる器官について、消化管とそれにつく器官のつながりを理解する。 □だ液により消化が起こることを確認するには、どのような実験をしたらよいかを話し合う。 □だ液のはたらきを調べる実験方法に関する説明を聞き、結果をまとめる方法などについて話し合う。 □実験の結果をもとにだ液のはたらきと性質について話し合う。 ★素朴な疑問の記録	●	○		◆だ液のはたらきを調べる実験で実験操作や観察すべき点について理解し、進んで実験に取り組んでいる。 <実験操作・記述分析（知①）> ◆実験結果をもとに、だ液のはたらきについて、対照実験の意味をよく理解しているかなど、実験結果をもとに考察した内容を適切に表現している。 <発言分析・記述分析（思①）>
		■デンプン、タンパク質、脂肪が、消化されていく過程を理解する。また、吸収がおもに小腸のかべで行われていることを理解し、柔毛の構造と吸収の様子を表現する。 □からだの内側とはどこかについて確認し、消化される場所と、吸収される場所、吸収された後の行先について確認する。 □デンプン、タンパク質、脂肪の消化の流れとそれぞれの消化酵素の役割について理解する。また柔毛のはたらきについて理解する。 ★素朴な疑問の記録			●	◆デンプン、タンパク質、脂肪が、消化されていく過程を理解している。吸収がおもに小腸のかべで行われることを理解し、柔毛の構造と吸収のようすを表現している。 <発言分析・記述分析（思②）>

	7	<p>■細胞の呼吸について理解する。また、肺が酸素を取り込み、二酸化炭素を排出するための器官であることを理解する。</p> <p>□肺呼吸により、肺胞と毛細血管の間で、酸素と二酸化炭素のやり取りが起こることについて確認する</p> <p>□細胞による呼吸についての説明を聞き、肺呼吸との違いを確認する。</p> <p>★素朴な疑問の記録</p>	●			<p>◆細胞の呼吸について理解している。また、肺が酸素をとりこみ、二酸化炭素を排出するための器官であることを理解している。</p> <p><発言分析・記述分析(知②)></p>
	8 ～ 9	<p>■心臓に4つの部屋があることの意味を理解し、動脈、毛細血管、静脈、心臓、肺のつながりについて表現する。</p> <p>□心臓につながる血管が、どこにつながっているかについて話し合う。</p> <p>□心臓の4つの部屋の位置関係(つながりなど)、血液の流れ方を確認する。</p> <p>■肺循環と体循環の違いを心臓の構造と結び付けて理解する。また、動脈血及び静脈血が流れている部分や、酸素の運搬について理解する。血球の種類など血液の成分や、結晶と毛細血管からしみだしたもの(組織液)の関係について理解する。</p> <p>□肺循環と体循環について確認する。</p> <p>□血球のはたらきと血しょうについて説明を聞く。</p> <p>□血液と細胞での物質の交換について理解する。</p> <p>★素朴な疑問の記録</p>	○	●		<p>◆心臓に4つの部屋があることの意味を理解し、動脈、毛細血管、静脈、心臓、肺のつながりを表現している。</p> <p><発言分析・記述分析(思③)></p> <p>◆肺循環と体循環のちがいを心臓の構造と結び付けて理解している。また、動脈血および静脈血が流れている部分や、酸素の運搬について理解している。血球の種類など血液の成分や、血しょうと毛細血管からしみだしたもの(組織液)の関係について理解している。</p> <p><発言分析・記述分析(知③)></p>
	10	<p>■尿はじん臓でつくられていること、尿には尿素などの不要物がふくまれていることを理解する。</p> <p>□細胞の活動によって、血液中に不要物が存在するようになること、および肝臓のはたらきを理解する。</p> <p>□じん臓の位置、じん臓に運ばれる血液、じん臓とぼうこうの結びつきなど、尿が排出されるまでについて理解する。</p> <p>★素朴な疑問の記録</p>	○			<p>◆尿はじん臓でつくられていること、尿には尿素などの不要物がふくまれていることを理解している。</p> <p><発言分析・記述分析(知④)></p>
まとめる	11 本時	<p>■単元の学びを振り返り、新たな「自分なりの課題」をつくる活動を通して、単元の学習内容と日常生活との関連性を見いだそうとする意欲を高める。</p>				
		<p>[本時のめあて] 単元を振り返り、新しい「自分なりの課題」を作ろう。</p>				
		<p>□「まとめる」過程の中で、蓄積した素朴な疑問と共に単元全体を振り返り、科学的概念が形成されたことを自覚できるよう単元の学びを整理する。</p> <p>□蓄積した素朴な疑問をもとに、日常生活に紐付けた「新しい課題」を考える。</p> <p>★Google スプレッドシート</p>		●		<p>◆単元の学習内容を振り返り、新たな「自分なりの課題」を作成・解決する活動を通して、単元の学習と日常生活との関連性を見いだそうとしている。</p> <p><行動観察・記述分析(主②)></p>

II 第11時の学習

1 **ねらい** 単元の学びを振り返り、新たな「自分なりの課題」をつくる活動を通して、単元の学習内容と日常生活との関連性を見いだそうとする意欲を高める。

2 展開

主な学習活動 予想される児童(生徒)の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項	◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目(観点)
<p>1 前時までの学習を振り返る。(15分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <課題> 単元を振り返り、新しい「自分なりの課題」を作ろう。 </div> <p>S: 以前分からなかった疑問も学習を進めたら分かるようになったぞ。 S: 友達と話し合ったり、調べたりして疑問が解決できたぞ。 S: 忘れていたけど、こんなことを学んだなあ。</p>	<p>◎「まとめる」過程の中で、蓄積した素朴な疑問を想起しながら単元全体を振り返り、科学的概念が形成されたことを自覚できるよう単元の学びを整理する。 ○ワークシートを用いて、単元の各節で学習した内容を振り返り、知識の再定着をできるようにする。 ○他の生徒と学習内容を振り返ってもよいが、まとめるのは自分の言葉を用いる。</p>
<p>2 「自分なりの課題」を立てる(★共同編集)。(10分)</p> <p>S: 授業中での疑問は解決できたけれど、考えているうちに新しい課題が出てきたぞ。 S: 私は気になっているけど、他の人は気になってないみたいだな…。調べてみよう。 S: 友達はこんなことを考えているのか。私もそれは分からないなあ。</p>	<p>◎「新たな課題」は、教科書の内容から逸脱しても構わないものとし、生徒が個々に自由な発想の中で考えるものとする。 ◎「新たな課題」は、Google ドキュメントを活用してその場で共有を行う。 ○日常生活との関連を考えるのが困難な生徒に対し、身近な具体例を提示することで、課題を立てやすい状況を作る。</p>
<p>3 各自が立てた「自分なりの課題」に対して、回答・感想・新たな疑問等を記述する(★共同編集・検索)。(15分)</p> <p>S: この課題は調べたら面白そうだからインターネットで調べてみよう。 S: この回答は、自分は間違っていると思うから、新しい回答をしてみよう。 S: 友達の新しい課題に回答してみたぞ!</p> <p>※3の初めに、何人かの「自分なりの課題」を全体に紹介する。</p>	<p>◎Google ドキュメントを活用することで、リアルタイムで回答等を確認できる。 ◎生徒主体の積極的な回答を促すために記名しない形式をとる。 ◎「新しい課題」を共有し、他の人の考えを知ることによって、単元の学びの日常生活への関連性を更に深める。また、「新しい課題」を解決する活動を通して、理科の事象への興味関心を高める。</p>
<p>4 学級全体で設定した課題とそれに対する回答等を共有し、学習の振り返りをする。(10分)</p> <p>S: 今回学習したことは意外に身近にあるんだなあ。 S: 学習したこと以上の気になることを学べた。 S: 今日解決しきれなかった課題は自分で調べてみよう。 S: 次の単元でも分からないことをどんどん調べたい。</p>	<p>○学習の深まりを実感できるように、いくつかの課題とそれに対する結論を紹介するとともに、新しい疑問を出すことの大切さを改めて生徒に伝え、賞賛する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◆評価項目 単元の学習内容を振り返り、新たな「自分なりの課題」を作成・解決する活動を通して、単元の学習と日常生活との関連性を見いだそうとしている。 <行動観察・記述分析(主②)></p> </div>

3 板書計画

課題：単元を振り返り、新しい「自分なりの課題」を作ろう。

15分 単元の振り返り

教科書やノート、蓄積した疑問をみて
単元を振り返る

10分 「自分なりの課題」を立てる

15分 「自分なりの課題」を調査する

10分 振り返り

☆ 課題の立て方

- ① 過去の素朴な疑問を見る。
- ② 日常生活を思い出してみる。
- ③ 友達と会話する。

III 参考

1 単元中に記録した素朴な疑問

単元名	動物のからだのつくりとはたらき				
単元の目標	<ul style="list-style-type: none"> 動物のからだのつくりとはたらきとの関係に着目しながら、動物が生命を維持するはたらきについて理解する。 動物のからだのつくりとはたらきの規則性や関係性を見だして表現する。 動物のからだのつくりとはたらきに関する事象・現象に進んで関わる。 				
1	2	3	4	5	6
生命を維持するはたらきについて考えるとともに、動物のからだのつくりについて現状知っていることを確認する。	だ液により消化が起こることを確認するには、どのような実験をしたらよいかを話し合う。	だ液によるデンプンの変化について実験を行い、結果をまとめ、だ液のはたらきと性質について考察する。	だ液のはたらきの実験で、試験管内で起こったことを確認し、だ液のはたらきと性質について話し合う。	消化液と消化酵素について確認し、ヒトの消化系のつくりとはたらきについて理解する。	からだの内側とはどこかを考える。デンプン、タンパク質、脂肪の消化の流れと、それぞれの消化酵素の役割について理解する。小腸のつくりとはたらきについて理解する。
体の幅が広がると舌の大きさは大きくなるのか	唾液はどこで作られるのか	アミラーゼ以外に消化酵素はあるのか	だ液がなくなったらどうなるのか	なぜ消化液には消化する効果があるのか	
腸はどうやって吸収しているのか	唾液をつくることができなくなったらどうなるのか	消化液で消化できない食べ物はあるのか	麦芽糖とは？		
なぜしゃっくりが出るのか	ペネジクト液に反応するものは他に何があるのか		アミラーゼがなければ、デンプンは麦芽糖に分解されないのか		
なぜ動物によって食べるものが違うのか		ジャガイモのデンプンだけを取り出すとデンプン溶液ができるのか。消化液と胃液の違いは何か。分解しやすい食物の成分は何か	唾液や消化液はどこで作られているだろう		
膵臓は隠れているが、どのような役割をしているのだろうか？	デンプンを消化してできるものは、麦芽糖以外に何があるのか。		なぜヒトは吸収しやすい物質があるのか？		

2 自分なりの課題

自由探究の時間（動物のからだのつくりとはたらき）	
自分なりの課題	課題に対する解答や感想や新たな疑問等
膵臓の役割は何なのか	<ul style="list-style-type: none"> 食べ物を消化する唾液を作り、十二指腸に送り出すはたらきをしている。また、血液中の糖分の量を調節するホルモンを作り、血液の中に送り出すはたらきもしている。
熊貓の小腸の長さは何メートルあるのか 熊貓の臓器のサイズはどのくらい大きいのか	<ul style="list-style-type: none"> 4.1～5.5メートルくらい 脳：252g 心臓：400g 肝臓：1243g 腎臓：237g
人間は寝ないと体にどのような影響を及ぼすのか。	<ul style="list-style-type: none"> 不安が強くなりうつ状態になることもある。幸福感も低下する。免疫力が落ちて風邪などの感染症にかかりやすくなる。肥満や生活習慣病（高血圧、糖尿病、脂質異常症）にかかりやすくなり、寿命が短くなる。
人以外の動物の薬を飲むと人はどうなるのだろうか	
運動しているときの心臓の動きはどうなっているか。	<ul style="list-style-type: none"> 肺の酸素濃度が高くなって、心拍ペースをアップさせて血流もアップして、より多くの酸素を取り込もうとする。だから、はあはあするし、ドクドクする。